FLUKE®

Multimeters

80 Series III

- Getting Started
- Manuel d'introduction
- Guida ai prodotti
- Erste Schritte
- Manual de funcionamiento básico
- Manal de Introdução
- Aan de slag
- Installasjonsveiledning
- Klargøringsanvisningen
- Aloitusopas
- Komma igång
- スタート・ガイド
- 시작하기
- 入門指南
- 入门指南
- คู่มือการเริ่มใช้งาน

FLUKE®

80 Series III

Multimeters

Getting Started
Manuel d'introduction
Guida ai prodotti
Erste Schritte
Manual de funcionamiento básico
Manual de Introdução
Aan de slag
Installasjonsveiledning
Klargøringsanvisningen
Aloitusopas
Komma igång
スタート・ガイド
시작하기
入門指南
入门指南
คู่มือการเริ่มใช้งาน

PN 1611712
May 2001 Rev.1, 5/02
© 2001-2002 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in U.S.A.
All product names are trademarks of their respective companies.

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/manualsplus_11460

FLUKE®

80 Series III

Multimeters

Getting Started

English
May 2001 Rev.1, 5/02
© 2001-2002 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in U.S.A.
All product names are trademarks of their respective companies.

Lifetime Limited Warranty

Each Fluke 20, 70, 80, 170 and 180 Series DMM will be free from defects in material and workmanship for its lifetime. As used herein, "lifetime" is defined as seven years after Fluke discontinues manufacturing the product, but the warranty period shall be at least ten years from the date of purchase. This warranty does not cover fuses, disposable batteries, damage from neglect, misuse, contamination, alteration, accident or abnormal conditions of operation or handling, including failures caused by use outside of the product's specifications, or normal wear and tear of mechanical components. This warranty covers the original purchaser only and is not transferable.

For ten years from the date of purchase, this warranty also covers the LCD. Thereafter, for the lifetime of the DMM, Fluke will replace the LCD for a fee based on then current component acquisition costs.

To establish original ownership and prove date of purchase, please complete and return the registration card accompanying the product, or register your product on http://www.fluke.com. Fluke will, at its option, repair at no charge, replace or refund the purchase price of a defective product purchased through a Fluke authorized sales outlet and at the applicable international price. Fluke reserves the right to charge for importation costs of repair/replacement parts if the product purchased in one country is sent for repair elsewhere.

If the product is defective, contact your nearest Fluke authorized service center to obtain return authorization information, then send the product to that service center, with a description of the difficulty, postage and insurance prepaid (FOB Destination). Fluke assumes no risk for damage in transit. Fluke will pay return transportation for product repaired or replaced in-warranty. Before making any non-warranty repair, Fluke will estimate cost and obtain authorization, then invoice you for repair and return transportation.

THIS WARRANTY IS YOUR ONLY REMEDY. NO OTHER WARRANTIES, SUCH AS FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, ARE EXPRESSED OR IMPLIED. FLUKE SHALL NOT BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR LOSSES, INCLUDING LOSS OF DATA, ARISING FROM ANY CAUSE OR THEORY. AUTHORIZED RESELLERS ARE NOT AUTHORIZED TO EXTEND ANY DIFFERENT WARRANTY ON FLUKE'S BEHALF. Since some states do not allow the exclusion or limitation of an implied warranty or of incidental or consequential damages, this limitation of liability may not apply to you. If any provision of this warranty is held invalid or unenforceable by a court or other decision-maker of competent jurisdiction, such holding will not affect the validity or enforceability of any other provision.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett WA
98206-9090

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
The Netherlands

2/02

Table of Contents

Title	Page
Introduction	1
Safety Information	1
Contacting Fluke	2
Your Meter's Features	4
Power-Up Options	11
Automatic Power-Off	11
Input Alert™ Feature	11
Analog Bar Graph	11
Model 87 Bar Graph	11
Models 83 and 85 Bar Graph	11
4-1/2 Digit Mode (Model 87)	12
MIN MAX Recording Mode	12
Touch Hold ® Mode	14
Relative Mode	14
Specifications	16

Introduction

⚠Warning

Read "Safety Information" before you use the meter.

Except where noted, the descriptions and instructions in this manual apply to Series III Models 83, 85, 87, and 87/E multimeters. Model 87 is shown in all illustrations.

Safety Information

This meter complies with:

- EN61010.1:1993
- ANSI/ISA S82.01-1994
- CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92
- 1000 V Overvoltage Category III, Pollution Degree 2
- 600 V Overvoltage Category IV, Pollution Degree 2
- UL3111-1

Use the meter only as specified in this manual, otherwise the protection provided by the meter may be impaired.

In this manual, a **Warning** identifies conditions and actions that pose hazards to the user. A **Caution** identifies conditions and actions that may damage the meter or the equipment under test.

International symbols used on the meter and in this manual are explained in Table 1.

⚠Warning

To avoid possible electric shock or personal injury, follow these guidelines:

- **Do not use the meter if it is damaged. Before you use the meter, inspect the case. Look for cracks or missing plastic. Pay particular attention to the insulation surrounding the connectors.**
- **Make sure the battery door is closed and latched before you operate the meter.**
- **Replace the battery as soon as the battery indicator (⊟) appears.**
- **Remove test leads from the meter before you open the battery door.**
- **Inspect the test leads for damaged insulation or exposed metal. Check the test leads for continuity. Replace damaged test leads before you use the meter.**

- **Do not use the meter if it operates abnormally. Protection may be impaired. When in doubt, have the meter serviced.**
- **Do not operate the meter around explosive gas, vapor, or dust.**
- **Use only a single 9 V battery, properly installed in the meter case, to power the meter.**
- **When servicing the meter, use only specified replacement parts.**

Caution

To avoid possible damage to the meter or to the equipment under test, follow these guidelines:

- **Disconnect circuit power and discharge all high-voltage capacitors before testing resistance, continuity, diodes, or capacitance.**
- **Use the proper terminals, function, and range for your measurements.**
- **Before measuring current, check the meter's fuses.**

To protect yourself, use the following guidelines:

- Use caution when working with voltages above 30 V ac rms, 42 V ac peak, or 60 V dc. Such voltages pose a shock hazard.
- When using the probes, keep your fingers behind the finger guards.
- Connect the common test lead before you connect the live test lead. When you disconnect test leads, disconnect the live test lead first.
- Avoid working alone.
- When measuring current, turn off circuit power before connecting the meter in the circuit. Remember to place the meter in series with the circuit.

Contacting Fluke

To contact Fluke, call one of the following telephone numbers:

USA: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
Canada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
Europe: +31 402-678-200
Japan: +81-3-3434-0181
Singapore: +65-738-5655
Anywhere in the world: +1-425-446-5500

Or, visit Fluke's Web site at www.fluke.com.

Table 1. International Electrical Symbols

~	AC (Alternating Current)	⏚	Earth ground
⎓	DC (Direct Current)		Fuse
≂	AC or DC	CE	Conforms to European Union directives
⚠	Refer to the manual for information about this feature.	SP®	Conforms to relevant Canadian Standards Association directives
	Battery	⧈	Double insulated
TÜV PRODUCT SERVICE GS geprüfte Sicherheit	Inspected and licensed by TÜV Product Services.		

Your Meter's Features

Tables 2 through 5 briefly describe your meter's features. You can find more detailed information about the features in the Users Manual (on the CD-ROM).

Table 2. Inputs

Terminal	Description
A	Input for 0 A to 10.00 A current measurements
mA µA	Input for 0 µA to 400 mA current measurements
COM	Return terminal for all measurements
V Ω⊣◀	Input for voltage, continuity, resistance, diode, capacitance, frequency, and duty cycle measurements

Table 3. Rotary Switch Positions

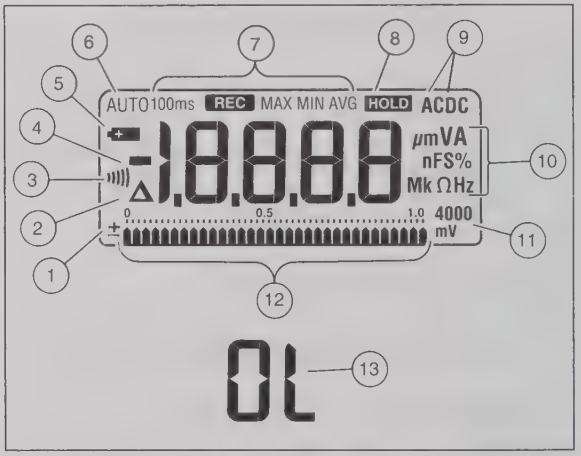
Switch Position	Function
$\tilde{V}$	AC voltage measurement
$\overline{\overline{V}}$	DC voltage measurement
$\overline{\overline{mV}}$	400 mV dc voltage range
))))Ω⊣⊢	))))) Continuity test
	Ω Resistance measurement
	⊣⊢ Capacitance measurement
⊣▶⊢	Diode test
mA A	DC or AC current measurements from 0 mA to 10.00 A
µA	DC or AC current measurements from 0 µA to 4000 µA

Table 4. Pushbuttons

Button	Function	Button Function
(Blue button)	))))Ω⊣⊢	Selects capacitance.
	mA/A, μA	Switches between dc and ac current.
	Power-up	Disables automatic power-off feature.
MIN MAX	Any switch position	Starts recording of minimum and maximum values. Steps the display through MIN, MAX, AVG (average), and present readings.
	Power-up	Enables high-accuracy 1-second response time for MIN MAX recording.
RANGE	Any switch position	Switches between the ranges available for the selected function. To return to autoranging, hold the button down for 1 second.
		Manually selecting a range causes the meter to exit the Touch Hold®, MIN MAX, and REL (relative) modes.
	Power-up	For servicing purposes only.
HOLD	Any switch position	Touch Hold captures the present reading on the display. When a new, stable reading is detected, the meter beeps and displays the new reading.
	MIN MAX recording	Stops and starts recording without erasing recorded values.
	Frequency counter	Stops and starts the frequency counter.

Table 4. Pushbuttons (cont.)

Button	Function	Button Function
☼ Model 87: yellow button ☼ Models 83, 85: gray button	Any switch position	Turns the backlight on and off. For Model 87, hold the yellow button down for one second to enter the 4-1/2 digit mode. To return to the 3-1/2 digit mode, hold the button down only until all display segments turn on (about one second).
)))))	Continuity))))Ω⊣⊢ MIN MAX recording Power-up	Turns the continuity beeper on and off. On Model 87, switches between 250 µs and 100 ms or 1 s response times. Disables the beeper for all functions.
REL Δ (Relative mode)	Any switch position Power-up	Stores the present reading as a reference for subsequent readings. The display is zeroed, and the stored reading is subtracted from all subsequent readings. For Models 83 and 85, enables zoom mode for the bar graph.
Hz	Any switch position Power-up	Starts the frequency counter. Press again to enter duty cycle mode. Provides >4000 MΩ input impedance for the 400 mV dc range.



ry1f.eps

Figure 1. Display Features (Model 87 Shown)

Table 5. Display Features

Number	Feature	Indication
①	±	Polarity indicator for the analog bar graph.
②	△	Relative (REL) mode is active.
③	)))	The continuity beeper is on.
④	−	Indicates negative readings. In relative mode, this sign indicates that the present input is less than the stored reference.
⑤	+	The battery is low. ⚠**Warning: To avoid false readings, which could lead to possible electric shock or personal injury, replace the battery as soon as the battery indicator appears.**
⑥	**AUTO**	The meter is in autorange mode and automatically selects the range with the best resolution.
⑦	**100 ms REC MAX MIN AVG**	Indicators for minimum-maximum recording mode.
⑧	**HOLD**	Touch Hold is active.
⑨	**AC DC**	Indicator for ac or dc voltage or current. AC voltage and current is displayed as an rms (root mean square) value.
⑩	**A, μA, mA**	A: Amperes (amps). The unit of current. μA: Microamp. 1 x 10^{-6} or 0.000001 amperes. mA: Milliamp. 1 x 10^{-3} or 0.001 amperes.

Table 5. Display Features (cont.)

Number	Feature	Indication
	V, mV	V: Volts. The unit of voltage. mV: Millivolt. 1 x 10^{-3} or 0.001 volts.
	µF, nF	F: Farad. The unit of capacitance. µF: Microfarad. 1 x 10^{-6} or 0.000001 farads. nF: Nanofarad. 1 x 10^{-9} or 0.000000001 farads.
	nS	S: Siemen. The unit of conductance. nS: Nanosiemen. 1 x 10^{-9} or 0.000000001 siemens.
	%	Percent. Used for duty cycle measurements.
	Ω, MΩ, kΩ	Ω: Ohm. The unit of resistance. MΩ: Megohm. 1 x 10^{6} or 1,000,000 ohms. kΩ: Kilohm. 1 x 10^{3} or 1000 ohms.
	Hz, kHz, MHz	Hz: Hertz. The unit of frequency. kHz: Kilohertz. 1 x 10^{3} or 1000 hertz. MHz: Megahertz. 1 x 10^{6} or 1,000,000 hertz.
(11)	**4000 mV**	Displays the currently selected range.
(12)	Analog bar graph	Provides an analog indication of the present inputs.
(13)	OL	The input (or the relative value when in relative mode) is too large for the selected range. For duty cycle measurements OL is displayed when the input signal stays high or low.

Power-Up Options

Holding a button down while turning the meter on activates a power-up option. Table 4 includes the power-up options available. These options are also listed on the back of the meter.

Automatic Power-Off

The meter automatically turns off if you do not turn the rotary switch or press a button for 30 minutes. To disable automatic power-off, hold down the blue button while turning the meter on. Automatic power-off is always disabled in MIN MAX recording mode.

Input Alert™ Feature

If a test lead is plugged into the **mA/μA** or **A** terminal, but the rotary switch is not correctly set to the **mA/μA** or **A** position, the beeper warns you by making a chirping sound. This warning is intended to stop you from attempting to measure voltage, continuity, resistance, capacitance, or diode values when the leads are plugged into a current terminal. *Placing the probes across (in parallel with) a powered circuit when a lead is plugged into a current terminal can damage the circuit you are testing and blow the meter's fuse.* This can happen because the resistance through the meter's current terminals is very low, so the meter acts like a short circuit.

Analog Bar Graph

The analog bar graph functions like the needle on an analog meter, but without the overshoot. The bar graph is updated 40 times per second. Because the graph responds 10 times faster than the digital display, it is useful for making peak and null adjustments and observing rapidly changing inputs.

Model 87 Bar Graph

Model 87's bar graph consists of 32 segments. The position of the pointer on the display represents the last three digits of the digital display. For example, for inputs of 500 Ω, 1500 Ω, and 2500 Ω, the pointer is near 0.5 on the scale. If the last three digits are 999, the pointer is at the far right of the scale. As the digits increment past 000, the pointer wraps back to the left side of the display. The polarity indicator at the left of the graph indicates the polarity of the input.

Models 83 and 85 Bar Graph

The bar graph on Models 83 and 85 consists of 43 segments. The number of lit segments is relative to the full-scale value of the selected range. The polarity indicator at the left of the graph indicates the polarity of the input. For example, if the 40 V range is selected, the "4" on the scale represents 40 V. An input of -30 V would

light the negative sign and the segments up to the "3" on the scale.

If the input equals or exceeds the 4096 counts on a manually-selected range, all segments are lit and ▶ appears to the right of the bar graph. The graph does not operate with the capacitance or frequency counter functions.

The bar graph on Models 83 and 85 also has a zoom function, as described under "Zoom Mode".

4-1/2 Digit Mode (Model 87)

On a Model 87 meter, pressing the yellow button for one second causes the meter to enter the high-resolution, 4-1/2 digit mode. Readings are displayed at 10 times the normal resolution with a maximum display of 19,999 counts. The display is updated once per second. The 4-1/2 digit mode works in all modes except capacitance and the 250 µs and 100 ms MIN MAX modes.

To return to the 3-1/2 digit mode, press the yellow button only until all of the display segments turn on (about one second).

MIN MAX Recording Mode

The MIN MAX mode records minimum and maximum input values. When the inputs go below the recorded minimum value or above the recorded maximum value, the meter beeps and records the new value. This mode can be used to capture intermittent readings, record maximum readings while you are away, or record readings while you are operating the equipment under test and cannot watch the meter. MIN MAX mode can also calculate an average of all readings taken since the MIN MAX mode was activated. To use MIN MAX mode, refer to the functions in Table 6.

Response time is the length of time an input must stay at a new value to be recorded. A shorter response time captures shorter events, but with decreased accuracy. Changing the response time erases all recorded readings. Models 83 and 85 have 100 millisecond and 1 second response times; Model 87 has 1 second, 100 millisecond, and 250 µs (peak) response times. The 250 µs response time is indicated by "1 ms" on the display.

The 100 millisecond response time is best for recording power supply surges, inrush currents, and finding intermittent failures. This response time follows the update time of the analog display.

The high-accuracy 1 second response time has the full accuracy of the meter and is best for recording power supply drift, line voltage changes, or circuit performance

while line voltage, temperature, load, or some other parameter is being changed.

The true average value (AVG) displayed in the 100 ms and 1 s modes is the mathematical integral of all readings taken since you started recording. The average reading is useful for smoothing out unstable inputs, calculating power consumption, or estimating the percent of time a circuit is active.

Table 6. MIN MAX Functions

Button	MIN MAX Function
(MIN MAX)	Enter MIN MAX recording mode. The meter is locked in the range displayed before you entered MIN MAX mode. (Select the desired measurement function and range before entering MIN MAX.) The meter beeps each time a new minimum or maximum value is recorded.
(MIN MAX) (While in MIN MAX mode)	Scroll through minimum (MIN), maximum (MAX), and average (AVG) values.
(•))) PEAK MIN MAX	Model 87 only: Select 100 ms or 250 µs response time. (The 250 µs response time is indicated by "1 ms" on the display.) Stored values are erased. The present and AVG (average) values are not available when 250 µs is selected.
(HOLD)	Stop recording without erasing stored values. Press again to resume recording.
(MIN MAX) (hold for 1 second)	Exit MIN MAX mode. Stored values are erased. The meter stays in the selected range.
Hold down (MIN MAX) while turning the meter on	Select 1 s high-accuracy response time. See text under "MIN MAX Recording Mode" for more explanation. MIN MAX readings for the frequency counter are recorded only in the high-accuracy mode.

Touch Hold® Mode

⚠Warning

The Touch Hold mode will not capture unstable or noisy readings. Do not use Touch Hold mode to determine that circuits are without power.

The Touch Hold mode captures the present reading on the display. When a new, stable reading is detected, the meter beeps and displays the new reading. To enter or exit Touch Hold mode, press (HOLD) .

Relative Mode

Selecting relative mode ((REL Δ)) causes the meter to zero the display and store the present reading as the reference for subsequent measurements. The meter is locked into the range selected when you pressed (REL Δ) . Press (REL Δ) again to exit this mode.

In relative mode, the reading shown is always the difference between the present reading and the stored reference value. For example, if the stored reference value is 15.00 V and the present reading is 14.10 V, the display shows -0.90 V.

On Model 87, the relative mode does not change the operation of the analog display. Selecting relative mode on a Model 83 or 85 meter causes the bar graph to enter Zoom mode. In zoom mode, the center of the graph represents zero and the sensitivity of the bar graph increases by a factor of 10.

Table 7. Replacement Parts

Item	Description	PN	Quantity
BT1	Battery, 9 V	614487	1
F1 ⚠	Fuse, 0.440 A, 1000 V, FAST	943121	1
F2 ⚠	Fuse, 11 A, 1000 V, FAST	803293	1
H1	Screw, Case	832246	3
MP1	Foot, Non-Skid	824466	2
MP2	O-Ring, Input Receptacle	831933	1
TM1	CD-ROM (contains Users Manual)	1611720	1
TM2	Getting Started Manual	1611712	1
TM3	Quick Reference Guide, Fluke 80 Series III	688168	1
TM4	Service Manual	688645	Optional
⚠To ensure safety, use exact replacement only.			

Specifications

Maximum Voltage between any Terminal and Earth Ground: 1000 V rms

⚠ **Fuse Protection for mA or µA inputs:** 44/100 A, 1000 V FAST Fuse

⚠ **Fuse Protection for A input:** 11 A, 1000 V FAST Fuse

Display: Digital: 4000 counts updates 4/sec; (Model 87 also has 19,999 counts in 4½-digit mode, updates 1/sec.). Analog: updates 40/sec. Frequency: 19,999 counts, updates 3/sec at >10 Hz. Model 87: 4 x 32 segments (equivalent to 128); Models 83, 85: 43 segments.

Temperature: Operating: -20°C to +55°C; Storage: -40°C to +60°C

Altitude: Operating: 2000 m; Storage: 10,000 m

Temperature Coefficient: 0.05 x (specified accuracy)/ °C (<18°C or >28°C)

Electromagnetic Compatibility: In an RF field of 3 V/m total accuracy = specified accuracy except: Models 85,87: Total Accuracy = Specified Accuracy + 0.4% of range above 800 MHz (µADC only). (mVAC and µAAC unspecified). Model 83: Total Accuracy = Specified Accuracy + 5% of range above 300 MHz (µADC only). (VDC unspecified).

Relative Humidity: 0% to 90% (0°C to 35°C); 0% to 70% (35°C to 55°C)

Battery Type: 9 V zinc, NEDA 1604 or 6F22 or 006P

Battery Life: 400 hrs typical with alkaline (with backlight off)

Shock Vibration: Per MIL-T-28800 for a Class 2 instrument

Size (HxWxL): 1.25 in x 3.41 in x 7.35 in (3.1 cm x 8.6 cm x 18.6 cm)

Size with Holster and Flex-Stand: 2.06 in x 3.86 in x 7.93 in (5.2 cm x 9.8 cm x 20.1 cm)

Weight: 12.5 oz (355 g)

Weight with Holster and Flex-Stand: 22.0 oz (624 g)

Safety: Complies with ANSI/ISA S82.01-1994, CSA 22.2 No. 1010.1:1992 to 1000 V Overvoltage Category III, IEC 664 to 600 V Overvoltage Category IV. UL listed to UL3111-1. Licensed by TÜV to EN61010-1.

Table 8. Models 85 and 87 AC Voltage Function Specifications

Function	Range	Resolution	Accuracy[1]			
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz	5 kHz - 20 kHz[2]
$\tilde{V}$ [3]	400.0 mV	0.1 mV	±(0.7% + 4)	±(1.0% + 4)	±(2.0% + 4)	±(2.0% + 20)
	4.000 V	0.001 V	±(0.7% + 2)	±(1.0% + 4)	±(2.0% + 4)	±(2.0% + 20)
	40.00 V	0.01 V	±(0.7% + 2)	±(1.0% + 4)	±(2.0% + 4)	±(2.0% + 20)
	400.0 V	0.1 V	±(0.7% + 2)	±(1.0% + 4)	±(2.0% + 4)[4]	unspecified
	1000 V	1 V	±(0.7% + 2)	±(1.0% + 4)[5]	unspecified	unspecified

1. Accuracy is given as ±([% of reading] + [number of least significant digits]) at 18°C to 28°C, with relative humidity up to 90%, for a period of one year after calibration. For Model 87 in the 4 ½-digit mode, multiply the number of least significant digits (counts) by 10. AC conversions are ac-coupled and valid from 5% to 100% of range. Models 85 and 87 are true rms responding. AC crest factor can be up to 3 at full scale, 6 at half scale. For non-sinusoidal wave forms add -(2% Rdg + 2% full scale) typical, for a crest factor up to 3.
2. Below 10% of range, add 6 counts.
3. Models 85 and 87 are true rms responding meters. When the input leads are shorted together in the ac functions, the meters display a reading (typically <25 counts) that is caused by internal amplifier noise. The accuracy on Models 85 and 87 is not significantly affected by this internal offset when measuring inputs that are within 5% to 100% of the selected range. When the rms value of the two values (5% of range and internal offset) is calculated, the effect is minimal as shown in the following example where 20.0 = 5% of 400 mV range, and 2.5 is the internal offset: RMS = SQRT[(20.0)^2 + (2.5)^2] = 20.16. If you use the REL function to zero the display when using the ac functions, a constant error that is equal to the internal offset will result.
4. Frequency range: 1 kHz to 2.5 kHz.
5. Below 10% of range, add 16 counts.

Table 9. Model 83 AC Voltage Function Specifications

Function	Range	Resolution	Accuracy[1]		
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz
$\tilde{V}^2$	400.0 mV	0.1 mV	±(0.5% + 4)	±(1.0% + 4)	±(2.0% + 4)
	4.000 V	0.001 V	±(0.5% + 2)	±(1.0% + 4)	±(2.0% + 4)
	40.00 V	0.01 V	±(0.5% + 2)	±(1.0% + 4)	±(2.0% + 4)
	400.0 V	0.1 V	±(0.5% + 2)	±(1.0% + 4)	±(2.0% + 4)[3]
	1000 V	1 V	±(0.5% + 2)	±(1.0% + 4)	unspecified

1. See the first sentence in Table 8 for a complete explanation of accuracy.
2. Below a reading of 200 counts, add 10 counts.
3. Frequency range: 1 kHz to 2.5 kHz.

Table 10. DC Voltage, Resistance, and Conductance Function Specifications

Function	Range	Resolution	Accuracy[1]		
			Model 83	Model 85	Model 87
$\overline{\overline{V}}$	4.000 V	0.001 V	±(0.1% + 1)	±(0.08% + 1)	±(0.05% + 1)
	40.00 V	0.01 V	±(0.1% + 1)	±(0.08% + 1)	±(0.05% + 1)
	400.0 V	0.1 V	±(0.1% + 1)	±(0.08% + 1)	±(0.05% + 1)
	1000 V	1 V	±(0.1% + 1)	±(0.08% + 1)	±(0.05% + 1)
$\overline{\overline{mV}}$	400.0 mV	0.1 mV	±(0.3% + 1)	±(0.1% + 1)	±(0.1% + 1)
Ω	400.0 Ω	0.1 Ω	±(0.4% + 2)[2]	±(0.2% + 2)[2]	±(0.2% + 2)[2]
	4.000 kΩ	0.001 kΩ	±(0.4% + 1)	±(0.2% + 1)	±(0.2% + 1)
	40.00 kΩ	0.01 kΩ	±(0.4% + 1)	±(0.2% + 1)	±(0.2% + 1)
	400.0 kΩ	0.1 kΩ	±(0.7% + 1)	±(0.6% + 1)	±(0.6% + 1)
	4.000 MΩ	0.001 MΩ	±(0.7% + 1)	±(0.6% + 1)	±(0.6% + 1)
	40.00 MΩ	0.01 MΩ	±(1.0% + 3)	±(1.0% + 3)	±(1.0% + 3)
nS	40.00 nS	0.01 nS	±(1.0% + 10)	±(1.0% + 10)	±(1.0% + 10)

1. See the first sentence in Table 8 for a complete explanation of accuracy.
2. When using the REL Δ function to compensate for offsets.

Table 11. Current Function Specifications

Function	Range	Resolution	Accuracy[1]			Burden Voltage (typical)
			Model 83[2]	Model 85[3, 4]	Model 87[3, 4]	
mA	40.00 mA	0.01 mA	±(1.2% + 2)[6]	±(1.0% + 2)[6]	±(1.0% + 2)	1.8 mV/mA
A~	400.0 mA	0.1 mA	±(1.2% + 2)[6]	±(1.0% + 2)[6]	±(1.0% + 2)	1.8 mV/mA
(45 Hz to 2 kHz)	4000 mA	1 mA	±(1.2% + 2)[6]	±(1.0% + 2)[6]	±(1.0% + 2)	0.03 V/A
	10.00 A[5]	0.01 A	±(1.2% + 2)[6]	±(1.0% + 2)[6]	±(1.0% + 2)	0.03 V/A
mA						
A⎓	40.00 mA	0.01 mA	±(0.4% + 4)	±(0.2% + 4)	±(0.2% + 4)	1.8 mV/mA
	400.0 mA	0.1 mA	±(0.4% + 2)	±(0.2% + 2)	±(0.2% + 2)	1.8 mV/mA
	4000 mA	1 mA	±(0.4% + 4)	±(0.2% + 4)	±(0.2% + 4)	0.03 V/A
	10.00 A[5]	0.01 A	±(0.4% + 2)	±(0.2% + 2)	±(0.2% + 2)	0.03 V/A

1. See the first sentence in Table 8 for a complete explanation of accuracy.
2. AC conversion for Model 83 is ac coupled and calibrated to the rms value of a sinewave input.
3. AC conversions for Models 85 and 87 are ac coupled, true rms responding, and valid from 5% to 100% of range.
4. See note 3 in Table 8.
5. ⚠ 10 A continuous; 20 A for 30 seconds maximum; >10 A: unspecified.
6. Below a reading of 200 counts, add 10 counts.

Table 11. Current Function Specifications (continued)

Function	Range	Resolution	Accuracy[1]			Burden Voltage (typical)
			Model 83[2]	Model 85[3, 4]	Model 87[3, 4]	
μA ~ (45 Hz to 2 kHz)	400.0 μA	0.1 μA	±(1.2% + 2)[5]	±(1.0% + 2)[5]	±(1.0% + 2)	100 μV/μA
	4000 μA	1 μA	±(1.2% + 2)[5]	±(1.0% + 2)[5]	±(1.0% + 2)	100 μV/μA
μA⎓	400.0 μA	0.1 μA	±(0.4% + 4)	±(0.2% + 4)	±(0.2% + 4)	100 μV/μA
	4000 μA	1 μA	±(0.4% + 2)	±(0.2% + 2)	±(0.2% + 2)	100 μV/μA

1. See the first sentence in Table 8 for a complete explanation of accuracy.
2. AC conversion for Model 83 is ac coupled and calibrated to the rms value of a sinewave input.
3. AC conversions for Models 85 and 87 are ac coupled, true rms responding, and valid from 5% to 100% of range.
4. See note 3 in Table 8.
5. Below a reading of 200 counts, add 10 counts.

Table 12. Capacitance and Diode Function Specifications

Function	Range	Resolution	Accuracy[1]
⊣⊢	5.00 nF	0.01 nF	±(1% + 3)
	0.0500 µF	0.0001 µF	±(1% + 3)
	0.500 µF	0.001 µF	±(1% + 3)
	5.00 µF	0.01 µF	±(1.9% + 3)
⊣▶⊢	3.000 V	0.001 V	±(2% + 1)

1. With a film capacitor or better, using Relative mode to zero residual. See the first sentence in Table 8 for a complete explanation of accuracy.

Table 13. Frequency Counter Specifications

Function	Range	Resolution	Accuracy[1]
Frequency	199.99	0.01 Hz	±(0.005% + 1)
(0.5 Hz to 200 kHz,	1999.9	0.1 Hz	±(0.005% + 1)
pulse width >2 µs)	19.999 kHz	0.001 kHz	±(0.005% + 1)
	199.99 kHz	0.01 kHz	±(0.005% + 1)
	>200 kHz	0.1 kHz	unspecified

1. See the first sentence in Table 8 for a complete explanation of accuracy.

Table 14. Frequency Counter Sensitivity and Trigger Levels

Input Range[1]	Minimum Sensitivity (RMS Sinewave)		Approximate Trigger Level (DC Voltage Function)
	5 Hz - 20 kHz	0.5 Hz - 200 kHz	
400 mV dc	70 mV (to 400 Hz)	70 mV (to 400 Hz)	40 mV
400 mV dc	150 mV	150 mV	—
4 V	0.3 V	0.7 V	1.7 V
40 V	3 V	7 V (≤140 kHz)	4 V
400 V	30 V	70 V (≤14.0 kHz)	40 V
1000 V	300 V	700 V (≤1.4 kHz)	400 V
Duty Cycle Range	**Accuracy**		
0.0 to 99.9%	Within ±(0.05% per kHz + 0.1%) of full scale for a 5 V logic family input on the 4 V dc range. Within ±((0.06 x Voltage Range/Input Voltage) x 100%) of full scale for sine wave inputs on ac voltage ranges.		

1. Maximum input for specified accuracy = 10X Range or 1000 V.

Table 15. Electrical Characteristics of the Terminals

Function	Overload Protection[1]	Input Impedance (nominal)	Common Mode Rejection Ratio (1 kΩ unbalance)		Normal Mode Rejection					
$\overline{\tilde{V}}$	1000 V rms	10 MΩ<100 pF	>120 dB at dc, 50 Hz or 60 Hz		>60 dB at 50 Hz or 60 Hz					
$\overline{\tilde{mV}}$	1000 V rms	10 MΩ<100 pF	>120 dB at dc, 50 Hz or 60 Hz		>60 dB at 50 Hz or 60 Hz					
$\tilde{V}$	1000 V rms	10 MΩ<100 pF (ac-coupled)	>60 dB, dc to 60 Hz							
		Open Circuit Test Voltage	Full Scale Voltage		Typical Short Circuit Current					
			To 4.0 MΩ	40 MΩ or nS	400 Ω	4 k	40 k	400 k	4 M	40 M
Ω	1000 V rms	<1.3 V dc	<450 mV dc	<1.3 V dc	200 µA	80 µA	12 µA	1.4 µA	0.2 µA	0 2 µA
⊣⊢	1000 V rms	<3.9 V dc	3.000 V dc		0.6 mA typical					

1. 10^6 V Hz max

Table 16. MIN MAX Recording Specifications

Model	Nominal Response	Accuracy
83	100 ms to 80%	Specified accuracy ±12 counts for changes >200 ms in duration (±40 counts in ac with beeper on)
	1 s	Same as specified accuracy for changes >2 seconds in duration (±40 counts in ac with beeper on)
85, 87	100 ms to 80% (DC functions)	Specified accuracy ±12 counts for changes >200 ms in duration
	120 ms to 80% (AC functions)	Specified accuracy ±40 counts for changes >350 ms and inputs >25% of range
	1 s	Same as specified accuracy for changes >2 seconds in duration
	250 µs (Model 87 only)	Specified accuracy ±100 counts for changes >250 µs in duration (± 250 digits typical for mV, 400 µA dc, 40 mA dc, 4000 mA dc)

FLUKE®

80 Series III

Multimeters

Manuel d'introduction

French
May 2001 Rev.1, 5/02
© 2001-2002 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in U.S.A.
All product names are trademarks of their respective companies.

Garantie limitée à vie

Chaque multimètre numérique des séries Fluke 20, 70, 80, 170 est garanti sans vice de matériaux et de fabrication pendant toute sa durée de vie. Si chacun des appareils est utilisé selon les conditions de fonctionnement spécifiées, la "durée de vie" se limite à sept ans après l'arrêt de la fabrication de ces appareils par Fluke. Toutefois, le délai de garantie sera au moins de dix ans à compter de la date d'achat. Cette garantie ne s'applique pas aux fusibles, aux batteries/piles interchangeables, aux dommages résultant d'une négligence, d'un traitement abusif, d'une contamination, d'une modification, d'un accident ou de conditions de fonctionnement ou de manipulation anormales, notamment des défaillances liées à une utilisation du multimètre numérique en dehors des spécifications nominales, ou de l'usure normale des composants mécaniques. Cette garantie ne couvre que l'acheteur initial du produit et n'est pas transférable.

Cette garantie s'applique également à l'affichage à cristaux liquides, pendant dix ans à compter de la date d'achat. Par la suite, et ce pendant la durée de vie du multimètre, Fluke s'engage à remplacer l'afficheur à cristaux liquides à un prix basé sur les coûts d'acquisition courants des composants.

Veuillez compléter et renvoyer la carte d'enregistrement du produit pour établir sa propriété initiale et justifier sa date d'achat, ou enregistrez votre produit à http://www.fluke.com. L'obligation de Fluke se limite, au choix de Fluke, à la réparation, au remplacement ou au remboursement du prix d'achat des produits défectueux, acquis auprès d'un point de vente agréé par Fluke, si l'acheteur a payé le prix international applicable. Fluke se réserve le droit de facturer à l'acheteur les frais d'importation des pièces de réparation ou de rechange si le produit acheté dans un pays a été expédié dans un autre pays pour y être réparé.

Si le produit s'avère défectueux, mettez-vous en rapport avec le centre de service agréé Fluke le plus proche pour recevoir les références d'autorisation de renvoi avant d'envoyer le produit accompagné d'une description du problème, port et assurance payés (franco lieu de destination), à ce centre de service. Fluke dégage toute responsabilité en cas de dégradations survenues au cours du transport. Fluke s'engage à payer le transport de retour des produits réparés ou remplacés dans le cadre de la garantie. Avant d'effectuer une réparation hors garantie, Fluke fournit un devis des frais de réparation et ne commence la réparation qu'après avoir reçu l'autorisation de facturer la réparation et le transport de retour.

LA PRESENTE GARANTIE EST LE SEUL ET EXCLUSIF RECOURS ET TIENT LIEU DE TOUTES AUTRES GARANTIES, EXPLICITES OU IMPLICITES, Y COMPRIS TOUTE GARANTIE IMPLICITE QUANT A L'APTITUDE DU PRODUIT A ETRE COMMERCIALISE OU APPLIQUE A UNE FIN OU A UN USAGE DETERMINE. FLUKE NE POURRA ETRE TENU RESPONSABLE D'AUCUN DOMMAGE PARTICULIER, INDIRECT, ACCIDENTEL OU CONSECUTIF, NI D'AUCUN DEGAT OU PERTE, DE DONNEES NOTAMMENT, SUR UNE BASE CONTRACTUELLE, EXTRA-CONTRACTUELLE OU AUTRE. LES DISTRIBUTEURS AGREES NE SONT PAS AUTORISES A APPLIQUER UNE AUTRE GARANTIE AU NOM DE FLUKE. Etant donné que certains états n'admettent pas les limitations d'une condition de garantie implicite, ou l'exclusion ou la limitation de dégâts accidentels ou consécutifs, il se peut que les limitations et les exclusions de cette garantie ne s'appliquent pas à chaque acheteur. Si une disposition quelconque de cette garantie est jugée non valide ou inapplicable par un tribunal ou un autre pouvoir décisionnel compétent, une telle décision n'affectera en rien la validité ou le caractère exécutoire de toute autre disposition.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
98206-9090
Etats-Unis

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
Pays Bas

2/02

Table des matières

Titre	Page
Introduction	1
Consignes de sécurité	1
Comment contacter Fluke	2
Les fonctions du multimètre	4
Options de mise sous tension	11
Mise hors tension automatique	11
Fonction d'alarme en entrée Input Alert™	11
Affichage incrémental analogique	11
Affichage incrémental du modèle 87	11
Affichage incrémental des modèles 83 et 85	11
Mode à 4-1/2 chiffres (modèle 87)	12
Mode d'enregistrement MIN MAX	12
Mode Touch Hold®	14
Mode relatif	14
Caractéristiques techniques	16

Introduction

⚠Avertissement

Lire les « Consignes de sécurité ».

Sauf mention contraire, les descriptions et les directives de ce mode d'emploi s'appliquent aux multimètres de modèles 83, 85, 87 et 87/E Série III. Le modèle 87 est présenté dans toutes les illustrations.

Consignes de sécurité

Cet appareil de mesure est conforme aux normes:

- EN61010.1:1993
- ANSI/ISA S82.01-1994 et
- CAN/ACNOR C22.2 No. 1010.1-92
- Catégorie III sur les surtensions de 1000 V, Degré de pollution 2
- Catégorie IV sur les surtensions de 600 V, Degré de pollution 2
- UL 3111-1

Le multimètre doit toujours être utilisé conformément au mode d'emploi pour ne pas risquer d'affecter la protection assurée par le multimètre.

Dans ce mode d'emploi, un **Avertissement** indique des conditions et des actions qui présentent des dangers pour l'utilisateur ; une mise en garde **Attention** des conditions et des actions qui risquent d'endommager l'appareil de mesure ou l'équipement testé.

Les symboles internationaux utilisés sur l'appareil de mesure et dans ce mode d'emploi sont décrits dans le tableau 1.

⚠Avertissement

Pour éviter les risques d'électrocution ou les blessures, respecter les consignes suivantes :

- **Ne pas utiliser l'appareil de mesure s'il est endommagé. Inspecter son boîtier avant d'utiliser l'appareil. Repérer les fissures ou les cassures sur le plastique. Vérifier particulièrement la protection thermique autour des connecteurs.**
- **Le compartiment de la pile doit être refermé et verrouillé avant l'utilisation du multimètre.**
- **Remplacer la pile dès que l'indicateur d'état des piles (▭) apparaît.**
- **Enlever les cordons de mesure attachés à l'appareil avant d'ouvrir le compartiment de la pile.**
- **Vérifier si la protection des cordons de mesure est endommagée ou si des parties métalliques sont dénudées. Effectuer un essai de continuité sur les cordons. Remplacer les cordons endommagés avant d'utiliser le multimètre.**

- **Ne pas utiliser le multimètre s'il ne fonctionne pas normalement. Sa protection est probablement défectueuse. En cas de doute, faire réviser le multimètre.**
- **Ne pas utiliser l'appareil de mesure à proximité de gaz explosifs, de vapeurs ou de poussières.**
- **Pour alimenter l'appareil, n'utiliser qu'une pile de 9 V correctement installée dans le boîtier de l'appareil.**
- **Pour réparer l'appareil, n'utiliser que les pièces de rechange spécifiées.**

Attention

Pour éviter d'endommager le multimètre ou l'équipement contrôlé, respecter les consignes suivantes :

- **Débrancher l'alimentation du circuit et décharger tous les capaciteurs à haute tension avant de contrôler la résistance, la continuité, les diodes ou la capacité.**
- **Utiliser les bornes, la fonction et la gamme qui conviennent pour les mesures envisagées.**
- **Avant de mesurer un courant, vérifier les fusibles du multimètre.**

Pour utiliser l'appareil de mesure en toute sécurité, respectez les directives suivantes :

- Soyez prudent en travaillant sur des tensions supérieures à 30 V ca efficaces, à 42 V cc maximum ou à 60 V cc. Ces tensions posent un risque d'électrocution.
- En effectuant les mesures, gardez les doigts derrière les protège-doigts sur les sondes.
- Branchez le cordon de mesure commun avant le cordon de mesure sous tension. Débranchez le cordon sous tension avant de déconnecter le cordon commun.
- Ne travaillez jamais seul.
- En effectuant une mesure de courant, mettez l'alimentation du circuit hors tension avant de connecter le multimètre au circuit. N'oubliez pas de positionner le multimètre en série avec le circuit.

Comment contacter Fluke

Pour contacter Fluke, appelez l'un des numéros suivants:

Etats-Unis: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
Canada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
Europe: +31 402-678-200
Japon: +81-3-3434-0181
Singapour: +65-738-5655
Dans les autres pays: +1-425-446-5500

Ou visitez notre site Fluke sur le WEB à www.fluke.com.

Tableau 1. Symboles électriques internationaux

~	CA (Courant alternatif)	⏚	Mise à la terre
⎓	CC (Courant continu)		Fusible
≂	CA ou CC	CE	Conforme aux directives de l'Union européenne.
⚠	Se reporter à ce document pour toute information sur cette fonction.	SP®	Conforme aux normes pertinentes de l'Association Canadienne de Normalisation.
	Pile	⧈	Double isolation
TÜV PRODUCT SERVICE GS	Inspecté et homologué par les services d'après-vente TÜV.		

Les fonctions du multimètre

Les tableaux n°2 à 5 décrivent brièvement les caractéristiques de votre multimètre. Vous trouverez des informations plus détaillées sur les fonctions du multimètre dans le Mode d'Emploi (dans le CD-ROM).

Tableau 2. Entrées

Borne	Description
A	Entrée pour les mesures de courant de 0 A à 10,00 A
mA µA	Entrée pour les mesures de courant de 0 µA à 400 mA
COM	Borne de retour pour toutes les mesures
V Ω⇥	Entrée pour les mesures de tension, de continuité, de résistance, de diode, de capacité, de fréquence et du rapport cyclique

Tableau 3. Positions du sélecteur rotatif

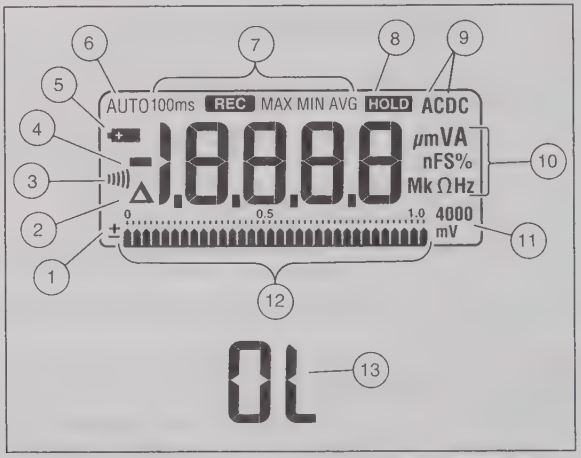
Position du sélecteur	Fonction
Ṽ	Mesure de tension ca
V̿	Mesure de tension cc
mV	Gamme de tension 400 mV cc
))))Ω⊣⊢	))))) Essai de continuité
	Ω Mesure de résistance
	⊣⊢ Mesure de capacité
⊣▶⊢	Contrôle de diode
mA A	Mesures de courant cc ou ca de 0 mA à 10,00 A
µA	Mesures de courant cc ou ca de 0 µA à 4000 µA

Tableau 4. Boutons-poussoirs

Bouton	Fonction	Fonction
(Bouton bleu)	))))Ω⊣⊢	Sélectionne la capacité.
	mA/A, µA	Bascule entre le courant cc et ca.
	Mise sous tension	Désactive la fonction de mise hors tension automatique.
MIN MAX	Toute position du sélecteur	Lance l'enregistrement des valeurs minimum et maximum. Fait passer l'affichage entre MIN, MAX, AVG (moyenne) et les relevés présents.
	Mise sous tension	Assure un temps de réponse à haute précision en 1 seconde pour l'enregistrement MIN MAX.
RANGE	Toute position du sélecteur	Bascule entre les gammes disponibles pour la fonction sélectionnée. Pour revenir à l'ajustement de gamme automatique, maintenez le bouton enfoncé pendant 1 seconde.
		La sélection manuelle de la gamme permet au multimètre de quitter les modes Touch Hold®, MIN MAX et REL (relatif).
	Mise sous tension	Réservé aux services d'entretien.
HOLD	Toute position du sélecteur	Touch Hold saisit le relevé en cours d'affichage. Quand une nouvelle valeur stable est détectée, le multimètre émet un bip sonore et affiche le nouveau résultat.
	Enregistrement MIN MAX	Arrête et lance l'enregistrement sans effacer les valeurs enregistrées.
	Compteur-fréquencemètre	Arrête et lance le compteur-fréquencemètre.

Tableau 4. Boutons-poussoirs (suite)

Bouton	Fonction	Fonction du bouton
☼ Modèle 87 : bouton jaune ☼ Modèles 83, 85 : bouton gris	Toute position du sélecteur	Active ou désactive le rétroéclairage. Pour les modèles 87, maintenez le bouton jaune enfoncé pendant une seconde pour passer au mode à 4-1/2 chiffres. Pour revenir au mode à chiffres 3-1/2, maintenez le bouton enfoncé uniquement jusqu'à ce que tous les segments d'affichage soient activés (environ une seconde).
)))))	Continuité))))Ω⊣⊢	Active ou désactive le signal sonore de continuité.
	Enregistrement MIN MAX	Sur le modèle 87, permet de basculer entre les temps de réponse de 250 µs, 100 ms ou de 1 s.
	Mise sous tension	Désactive le signal sonore pour toutes les fonctions.
REL Δ (mode relatif)	Toute position du sélecteur	Mémorise le relevé en cours pour qu'il serve de référence lors des lectures suivantes. L'affichage est mis à zéro, et la valeur stockée est soustraite de tous les relevés suivants. Pour les modèles 83 et 85, valide le mode zoom pour l'affichage incrémental.
	Mise sous tension	
Hz	Toute position du sélecteur	Lance le compteur-fréquencemètre. Appuyez à nouveau pour passer au mode de rapport cyclique.
	Mise sous tension	Fournit une impédance d'entrée > 4000 MΩ pour la gamme 400 mV cc.



ry1f.eps

Figure 1. Fonctions de l'affichage (modèle 87)

Tableau 5. Fonctions de l'affichage

Numéro	Fonction	Indication
①	±	Indicateur de polarité pour l'affichage incrémental analogique.
②	△	Le mode relatif (REL) est actif.
③	)))))	Le signal sonore de continuité est actif.
④	−	Indique des relevés négatifs. En mode relatif, ce signe indique que l'entrée actuelle est inférieure à la valeur de préférence stockée.
⑤		La pile est presque épuisée. ⚠ **Avertissement : Pour éviter les relevés erronés, susceptibles de poser des risques d'électrocution et de blessure corporelle, remplacer la pile dès que l'indicateur d'état des piles apparaît.**
⑥	**AUTO**	Le multimètre est en mode de gamme automatique ; il sélectionne automatiquement la gamme qui assure la meilleure résolution.
⑦	**100 ms REC** **MAX MIN AVG**	Indicateurs pour le mode d'enregistrement minimum-maximum.
⑧	**HOLD**	La fonction de maintien Touch Hold est active.
⑨	**AC DC**	Indicateur pour le courant ou la tension ca ou cc. Le courant et la tension ca apparaissent sous la forme d'une valeur efficace (valeur quadratique moyenne).
⑩	**A, µA, mA**	A : Ampères (A). L'unité d'intensité de courant. µA : Microampère. 1 x 10^{-6} ou 0,000001 ampère. mA : Milliampère. 1 x 10^{-3} ou 0.001 ampère.

Tableau 5. Fonctions de l'affichage (suite)

Numéro	Fonction	Indication
	V, mV	V : Volts. L'unité de tension. mV : Millivolt. 1 x 10^{-3} ou 0,001 volts.
	µF, nF	F : Farad. L'unité de capacité. µF : Microfarad. 1 x 10^{-6} ou 0,000001 farad. nF : Nanofarad. 1 x 10^{-9} ou 0,000000001 farad.
	nS	S : Siemens. L'unité de la conductance. nS : Nanosiemens. 1 x 10^{-9} ou 0,00000001 siemens.
	%	Pourcentage. Utilisé pour les mesures du rapport cyclique.
	Ω, MΩ, kΩ	Ω : Ohm. L'unité de résistance. MΩ : Mégaohm. 1 x 10^{6} ou 1.000.000 ohms. kΩ : Kilohm. 1 x 10^{3} ou 1000 ohms.
	Hz, kHz, MHz	Hz : Hertz. L'unité de fréquence. kHz : Kilohertz. 1 x 10^{3} ou 1000 hertz. MHz : Mégahertz. 1 x 10^{6} ou 1.000.000 hertz.
(11)	**4000 mV**	Affiche la gamme actuellement sélectionnée.
(12)	Affichage incrémental analogique	Donne une indication analogique des entrées actuelles.
(13)	OL	L'entrée (ou la valeur relative lors du mode relatif) est trop grande pour la gamme sélectionnée. Pour les mesures du rapport cyclique, OL apparaît quand le signal d'entrée reste fort ou faible.

Options de mise sous tension

Maintenez un bouton enfoncé en démarrant le multimètre pour activer l'option de mise sous tension. Le tableau 4 inclut les options de mise sous tension disponibles. Elles sont également affichées à l'arrière du multimètre.

Mise hors tension automatique

Le multimètre se met automatiquement hors tension si le sélecteur rotatif ou un bouton quelconque n'est pas activé pendant 30 minutes. Pour désactiver la mise hors tension automatique, maintenez le bouton bleu enfoncé tout en démarrant le multimètre. La mise hors tension automatique est toujours inactive en mode d'enregistrement MIN MAX.

Fonction d'alarme en entrée Input Alert™

Si un cordon de mesure est enfiché dans la borne **mA/µA** ou **A** quand le sélecteur rotatif n'est pas correctement réglé sur la position **mA/µA** ou **A**, un signal sonore retentit pour vous en avertir. Arrêtez alors de mesurer les valeurs de tension, de continuité, de résistance, de capacité ou les valeurs de diode quand les cordons sont enfichés dans une borne de courant. *Un cordon enfiché dans une borne de courant alors que des sondes sont placees aux bornes (en parallèle) d'un circuit alimenté, risque d'endommager le circuit contrôlé et de faire sauter le fusible du multimètre.* En effet, comme la résistance passant par les bornes de courant du multimètre est très faible, le multimètre agit en court-circuit.

Affichage incrémental analogique

L'affichage incrémental analogique agit de la même manière que l'aiguille d'un multimètre analogique, mais sans le dépassement positif. L'affichage incrémental est mis à jour 40 fois par seconde. Il répond 10 fois plus vite que l'affichage numérique ; il est donc particulièrement utile pour établir les ajustements de crête et du zéro et pour observer les entrées évoluant rapidement.

Affichage incrémental du modèle 87

L'affichage incrémental du modèle 87 est constitué de 32 segments. La position de l'aiguille indicatrice sur l'affichage représente les trois derniers chiffres de l'affichage numérique. Ainsi, pour les entrées de 500 Ω, 1500 Ω et 2500 Ω, l'aiguille est près de 0,5 sur l'échelle. Si les trois derniers chiffres sont 999, elle est à l'extrême droite sur l'échelle. Au fur et à mesure que les chiffres s'incrémentent au-delà de 000, l'aiguille indicatrice se reporte en fin de ligne pour revenir à gauche sur l'affichage. L'indicateur de polarité à gauche du graphique indique la polarité de l'entrée.

Affichage incrémental des modèles 83 et 85

L'affichage incrémental des modèles 83 et 85 est constitué de 43 segments. Le nombre de segments mis en évidence est relatif à la valeur de pleine échelle de la gamme sélectionnée. L'indicateur de polarité à gauche du graphique indique la polarité de l'entrée. Ainsi si la gamme de 40 V est sélectionnée, le chiffre « 4 » sur

l'échelle correspond à 40 V. Une entrée de -30 V met en valeur le signe négatif et les segments allant jusqu'au « 3 » sur l'échelle.

Si l'entrée est égale ou supérieure à 4096 comptes sur une gamme sélectionnée manuellement, tous les segments sont allumés et ▶ apparaît à droite de l'affichage incrémental. L'afficheur incrémental n'est pas opérationnel avec les fonctions de fréquence ou de capacité.

L'affichage incrémental sur les modèles 83 et 85 est aussi muni d'une fonction de zoom (voir la section « Mode Zoom »).

Mode à 4-1/2 chiffres (modèle 87)

Pour passer en mode de 4-1/2 chiffres à haute résolution sur un multimètre de modèle 87, appuyez sur bouton jaune pendant une seconde. Les relevés affichent 10 fois la résolution normale avec un affichage maximum de 19.999 comptes. L'affichage est mis à jour une fois par seconde. Le mode à 4-1/2 chiffres fonctionne sous tous les modes, sauf les modes de capacité et les modes de 250 µs et 100 ms MIN MAX.

Pour revenir au mode à 3-1/2 chiffres, appuyez sur le bouton jaune jusqu'à ce que tous les segments d'affichage soient éclairés (pendant environ une seconde).

Mode d'enregistrement MIN MAX

Le mode MIN MAX enregistre les valeurs d'entrées minimum et maximum. Quand les entrées passent en dessous de la valeur minimum enregistrée ou au-dessus de la valeur maximum enregistrée, le multimètre émet un signal sonore et enregistre la nouvelle valeur. Ce mode est utile pour saisir les valeurs intermittentes, enregistrer les relevés maximum pendant votre absence, ou enregistrer les relevés alors que l'intervention sur l'équipement contrôlé rend difficile l'observation du multimètre. Le mode MIN MAX permet aussi de calculer une moyenne de toutes les valeurs relevées depuis la mise en activité du mode MIN MAX. Pour utiliser le mode MIN MAX, reportez-vous aux fonctions du tableau 6.

Le temps de réponse correspond à la durée pendant laquelle une entrée doit rester au niveau d'une nouvelle valeur pour être enregistrée. Un temps de réponse plus bref saisit les événements plus brefs, mais avec une précision moindre. La modification du temps de réponse efface tous les résultats enregistrés. Les modèles 83 et 85 ont des temps de réponse de 100 millisecondes et de 1 seconde ; et de 1 seconde, 100 millisecondes et 250 µs (crête) pour le modèle 87. Le temps de réponse de 250 µs est indiqué par « 1 ms » sur l'affichage.

Le temps de réponse de 100 millisecondes convient mieux à l'enregistrement des pointes de puissance de l'alimentation, des appels de courant à la fermeture et à la recherche des pannes intermittentes. Ce temps de

réponse est conforme au temps de mise à jour de l'affichage analogique.

Le temps de réponse à haute précision d'une seconde assure la pleine précision du multimètre ; il convient mieux à l'enregistrement des dérives de la tension de l'alimentation, des modifications de la tension du secteur ou des performances du circuit quand la tension du secteur, la température, la charge ou un autre paramètre sont en cours de modification.

La vraie valeur moyenne (AVG) affichée dans les modes 100 ms et 1 s est l'intégrale mathématique de toutes les valeurs relevées depuis le début de l'enregistrement. Les valeurs moyennes servent notamment à lisser les entrées instables, à calculer la consommation d'énergie ou à évaluer le pourcentage du temps d'activité d'un circuit.

Tableau 6. Fonctions MIN MAX

Bouton	Fonction MIN MAX
(MIN MAX)	Passe au mode d'enregistrement MIN MAX. Le multimètre est verrouillé dans la gamme qui était affichée avant le passage en mode MIN MAX. (Sélectionnez la gamme et la fonction de mesure avant d'entrer MIN MAX.) Le multimètre émet un bip sonore chaque fois qu'une nouvelle valeur minimum ou maximum est enregistrée.
(MIN MAX) (pendant le mode MIN MAX)	Fait défiler les valeurs minimum (MIN), maximum (MAX) et moyennes (AVG).
))))) PEAK MIN MAX	Modèle 87 seulement : Sélectionnez un temps de réponse de 100 ms ou de 250 µs. (Le temps de réponse de 250 µs est indiqué par « 1 ms » sur l'affichage.) Les valeurs stockées sont effacées. La valeurs actuelle et moyenne (AVG) n'est pas disponible si 250 µs est sélectionné.
(HOLD)	Arrête l'enregistrement sans effacer les valeurs stockées. Appuyez de nouveau sur ce bouton pour reprendre l'enregistrement.
(MIN MAX) (maintenir pendant 1 seconde)	Quitte le mode MIN MAX. Les valeurs stockées sont effacées. Le compteur reste dans la gamme sélectionnée.
Maintenir (MIN MAX) tout en activant le multimètre	Sélectionne un temps de réponse à haute précision d'une seconde. Voir le paragraphe en dessous de « Mode d'enregistrement MIN MAX » pour plus de détails à ce sujet. Les valeurs MIN MAX pour le compteur-frequencemètre ne sont enregistrées que dans le mode à haute precision.

Mode Touch Hold®

⚠Avertissement

Touch Hold ne saisit pas les relevés bruyants ou instables. Pour éviter les risques d'électrocution, ne pas utiliser Touch Hold pour déterminer si le circuit n'est pas alimenté.

Le mode Touch Hold saisit la valeur affichée en cours. Quand une nouvelle valeur stable est détectée, le multimètre émet un bip sonore et affiche cette nouvelle valeur. Pour entrer ou quitter le mode Touch Hold, appuyez sur (HOLD).

Mode relatif

La sélection du mode relatif ((REL Δ)) oblige le multimètre à remettre à zéro l'affichage et à stocker le relevé actif pour qu'il devienne la référence des mesures ultérieures Le multimètre est verrouillé dans la gamme qui était sélectionnée quand vous avez appuyé sur (REL Δ). Appuyez à nouveau sur (REL Δ) pour quitter ce mode.

Dans le mode relatif, le relevé indiqué est toujours la différence entre la valeur relevée et la valeur de référence mémorisée. Ainsi, pour une valeur de référence de 15,00 V et une valeur relevée de 14,10 V, l'affichage indique -0,90 V.

Sur le modèle 87, le mode relatif ne change pas le fonctionnement de l'affichage analogique.

Tableau 7. Pièces de rechange

Article	Description	Réf. Fluke ou numéro du modèle	Quantité
BT1	Pile 9 V	614487	1
F1 ⚠	Fusible instantané 0,440 A, 1000 V	943121	1
F2 ⚠	Fusible instantané 11 A, 1000 V	803293	1
H1	Vis du boîtier	832246	3
MP1	Pied anti-dérapant	824466	2
MP2	Joint torique pour connecteur d'entrée	831933	1
TM1	CD-ROM (contient le Manual d'Emploi)	1611720	1
TM2	Manuel d'introduction	1611712	1
TM3	Guide aide-mémoire, Fluke 80 Series III	688168	1
TM4	Manuel d'entretien	688645	Option

⚠Par sécurité, utiliser uniquement des pièces de rechange d'origine.

Caractéristiques techniques

Tension maximum entre toute borne et la prise de terre : 1000 V eff.

⚠**Protection du fusible pour les entrées mA ou µA :** Fusible instantané 44/100 A, 1000 V

⚠**Protection du fusible pour l'entrée A :** Fusible instantané 11 A, 1000 V

Affichage : Numérique :4000 comptes, mises à jour 4/s ; (Le modèle 87 a aussi 19.999 comptes en mode à 4½ chiffres, des mises à jour 1/s.). Analogique : mises à jour 40/s. Fréquence : 19.999 comptes, mises à jour 3/s au-delà de 10 Hz. Modèle 87 : 4 x 32 segments (équivalent à 128) ; modèles 83, 85 : 43 segments.

Température : Fonctionnement : -20 °C à +55 °C; stockage : 40 °C à +60 °C

Altitude : Fonctionnement : 2 000 m ; stockage : 10.000 m

Coefficient de température : 0,05 x (précision spécifiée)/ °C (<18 °C ou >28 °C)

Compatibilité électromagnétique: Dans un champ HF de 3 V/m, précision totale = précision spécifiée sauf : Modèles 85, 87 : Précision totale = précision spécifiée + 0,4 % de la gamme au-dessus de 800 MHz (µA cc seulement). (mV ca et µA ca non spécifiés). Modèle 83 : Précision totale = précision spécifiée + 5 % de la gamme au-dessus de 300 MHz (µA cc seulement). (V cc non spécifié).

Humidité relative : 0 % à 90 % (0 °C à 35 °C) ; 0 % à 70 % (35 °C à 55 °C)

Type de pile : 9 V zinc, NEDA 1604 ou 6F22 ou 006P

Durée de la pile : 400 h normales à l'alcaline (rétroéclairage inactif)

Vibrations, chocs : Selon la norme MIL-T-28800 pour instruments de classe 2

Taille (HxlxL) : 3,1 cm x 8,6 cm x 18,6 cm

Taille avec étui et Flex-Stand : 5,2 cm x 9,8 cm x 20,1 cm

Poids : 355 g

Poids avec étui et Flex-Stand : 624 g

Sécurité : Conforme aux normes ANSI/ISA S82.01-1994, CSA 22.2 No° 1010.1:1992 sur les surtensions 1000 V de catégorie III. IEC 664 sur les surtensions de 600 V de catégorie IV. Agréé à la norme UL UL3111-1. Homologué par TÜV à EN61010-1.

Tableau 8. Caractéristiques des fonctions de tension ca des modèles 85 et 87

Fonction	Gamme	Résolution	Précision[1]			
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz	5 kHz - 20 kHz[2]
$\tilde{V}$ [3]	400,0 mV	0,1 mV	±(0,7 % + 4)	±(1,0 % + 4)	±(2,0 % + 4)	±(2,0 % + 20)
	4,000 V	0,001 V	±(0,7 % + 2)	±(1,0 % + 4)	±(2,0 % + 4)	±(2,0 % + 20)
	40,00 V	0,01 V	±(0,7 % + 2)	±(1,0 % + 4)	±(2,0 % + 4)	±(2,0 % + 20)
	400,0 V	0,1 V	±(0,7 % + 2)	±(1,0 % + 4)	±(2,0 % + 4)[4]	non spécifiée
	1000 V	1 V	±(0,7 % + 2)	±(1,0 % + 4)[5]	non spécifiée	non spécifiée

1. La précision est assurée pendant un an après l'étalonnage de 18 °C à 28 °C avec une humidité relative de 90 % sous la forme ± ([% du relevé] + [nombre de chiffres les moins significatifs]). Pour le modèle 87 dans le mode à 4 ½ chiffres, on multiple le nombre de chiffres les moins significatifs (comptes) par 10. Les conversions ca sont à liaison en courant alternatif et valables de 5 % à 100 % de la gamme. Les modèles 85 et 87 sont des appareils à valeur efficace vraie. Le facteur de crête ca peut atteindre 3 à pleine échelle, 6 à mi-échelle. Pour les formes d'onde non sinusoïdales, ajouter -(2 % du relevé + 2 % de la pleine échelle) typique pour un facteur de crête jusqu'à 3.
2. En dessous de 10 % de la gamme, ajouter 6 comptes.
3. Les modèles 85 et 87 sont des appareils de mesure à valeur efficace vraie. Quand les cordons d'entrée sont mis en court-circuit dans les fonctions ca, les multimètres affichent un résultat (typique <25 comptes) produit par le bruit de l'amplificateur interne. La précision sur les modèles 85 et 87 n'est pas notablement affectée par ce décalage interne quand on mesure des entrées entre 5 % et 100 % de la gamme sélectionnée. Quand la valeur efficace des deux valeurs (5 % de la gamme et du décalage interne) est calculée, l'effet produit est minime, comme l'indique l'exemple suivant, où 20,0 = 5 % de la gamme 400 mV et 2,5 est le décalage interne : Valeur efficace = Racine carrée $[(20,0)^2 + (2,5)^2] = 20,16$. Si on utilise la fonction REL pour faire le zéro de l'affichage en utilisant les fonctions ca, on obtient une erreur constante égale au décalage interne.
4. Gamme de fréquence : 1 kHz à 2,5 kHz.
5. En dessous de 10 % de la gamme, ajouter 16 comptes.

Tableau 9. Caractéristiques des fonctions de tension ca du modèle 83

Fonction	Gamme	Résolution	Précision[1]		
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz
$\tilde{V}^2$	400,0 mV	0,1 mV	±(0,5 % + 4)	±(1,0 % + 4)	±(2,0 % + 4)
	4,000 V	0,001 V	±(0,5 % + 2)	±(1,0 % + 4)	±(2,0 % + 4)
	40,00 V	0,01 V	±(0,5 % + 2)	±(1,0 % + 4)	±(2,0 % + 4)
	400,0 V	0,1 V	±(0,5 % + 2)	±(1,0 % + 4)	±(2,0 % + 4)[3]
	1000 V	1 V	±(0,5 % + 2)	±(1,0 % + 4)	non spécifiée

1. Se reporter à la première phrase du tableau 8 pour une explication complète de la précision.
2. En dessous d'un relevé de 200 comptes, ajouter 10 comptes.
3. Gamme de fréquence : 1 kHz à 2,5 kHz.

Tableau 10. Caractéristiques des fonctions de conductance, de résistance et de tension cc

Fonction	Gamme	Résolution	Précision[1]		
			Modèle 83	Modèle 85	Modèle 87
V ⎓	4,000 V	0,001 V	±(0,1 % + 1)	±(0,08 % + 1)	±(0,05 % + 1)
	40,00 V	0,01 V	±(0,1 % + 1)	±(0,08 % + 1)	±(0,05 % + 1)
	400,0 V	0,1 V	±(0,1 % + 1)	±(0,08 % + 1)	±(0,05 % + 1)
	1000 V	1 V	±(0,1 % + 1)	±(0,08 % + 1)	±(0,05 % + 1)
mV ⎓	400,0 mV	0,1 mV	±(0,3 % + 1)	±(0,1 % + 1)	±(0,1 % + 1)
Ω	400,0 Ω	0,1 Ω	±(0,4 % + 2)[2]	±(0,2 % + 2)[2]	±(0,2 % + 2)[2]
	4,000 kΩ	0,001 kΩ	±(0,4 % + 1)	±(0,2 % + 1)	±(0,2 % + 1)
	40,00 kΩ	0,01 kΩ	±(0,4 % + 1)	±(0,2 % + 1)	±(0,2 % + 1)
	400,0 kΩ	0,1 kΩ	±(0,7 % + 1)	±(0,6 % + 1)	±(0,6 % + 1)
	4,000 MΩ	0,001 MΩ	±(0,7 % + 1)	±(0,6 % + 1)	±(0,6 % + 1)
	40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(1,0 % + 3)	±(1,0 % + 3)	±(1,0 % + 3)
nS	40,00 nS	0,01 nS	±(1,0 % + 10)	±(1,0 % + 10)	±(1,0 % + 10)

1. Se reporter à la première phrase du tableau 8 pour une explication complète de la précision.
2. En utilisant la fonction REL Δ pour compenser les décalages.

Tableau 11. Caractéristiques des fonctions de courant

Fonction	Gamme	Résolution	Précision[1]			Tension de charge (typique)
			Modèle 83[2]	Modèle 85[3, 4]	Modèle 87[3, 4]	
mA	40,00 mA	0,01 mA	±(1,2 % + 2)[6]	±(1,0 % + 2)[6]	±(1,0 % + 2)	1,8 mV/mA
A~	400,0 mA	0,1 mA	±(1,2 % + 2)[6]	±(1,0 % + 2)[6]	±(1,0 % + 2)	1,8 mV/mA
(45 Hz à 2 kHz)	4000 mA	1 mA	±(1,2 % + 2)[6]	±(1,0 % + 2)[6]	±(1,0 % + 2)	0,03 V/A
	10,00 A[5]	0,01 A	±(1,2 % + 2)[6]	±(1,0 % + 2)[6]	±(1,0 % + 2)	0,03 V/A
mA						
A⎓	40,00 mA	0,01 mA	±(0,4 % + 4)	±(0,2 % + 4)	±(0,2 % + 4)	1,8 mV/mA
	400,0 mA	0,1 mA	±(0,4 % + 2)	±(0,2 % + 2)	±(0,2 % + 2)	1,8 mV/mA
	4000 mA	1 mA	±(0,4 % + 4)	±(0,2 % + 4)	±(0,2 % + 4)	0,03 V/A
	10,00 A[5]	0,01 A	±(0,4 % + 2)	±(0,2 % + 2)	±(0,2 % + 2)	0,03 V/A

1. Se reporter à la première phrase du tableau 8 pour une explication complète de la précision.
2. La conversion ca pour le modèle 83 est à liaison en courant alternatif et étalonnée sur la valeur efficace d'un signal d'entrée sinusoïdal.
3. Les conversions ca pour les modèles 85 et 87 sont à liaison en courant alternatif ; elles répondent aux valeurs efficaces vraies et sont valables entre 5 % et 100 % de la gamme.
4. Voir la note 3 du tableau 8.
5. ⚠ 10 A continu ; 20 A pendant 30 secondes maximum ; >10 A : non spécifiée.
6. En dessous d'un relevé de 200 comptes, ajouter 10 comptes.

Tableau 11. Caractéristiques des fonctions de courant (suite)

Fonction	Gamme	Résolution	Précision[1]			Tension de charge (typique)
			Modèle 83[2]	Modèle 85[3, 4]	Modèle 87[3, 4]	
µA ~ (45 Hz à 2 kHz)	400,0 µA	0,1 µA	±(1,2 % + 2)[5]	±(1,0 % + 2)	±(1,0 % + 2)	100 µV/µA
	4000 µA	1 µA	±(1,2 % + 2)[5]	±(1,0 % + 2)	±(1,0 % + 2)	100 µV/µA
µA⎓	400,0 µA	0,1 µA	±(0,4 % + 4)	±(0,2 % + 4)	±(0,2 % + 4)	100 µV/µA
	4000 µA	1 µA	±(0,4 % + 2)	±(0,2 % + 2)	±(0,2 % + 2)	100 µV/µA

1. Se reporter à la première phrase du tableau 8 pour une explication complète de la précision.
2. La conversion ca pour le modèle 83 est à liaison en courant alternatif et étalonnée sur la valeur efficace d'un signal d'entrée sinusoïdal.
3. Les conversions ca pour les modèles 85 et 87 sont à liaison en courant alternatif ; elles répondent aux valeurs efficaces vraies et sont valables entre 5 % et 100 % de la gamme.
4. Voir la note 3 du tableau 8.
5 En dessous d'un relevé de 200 comptes, ajouter 10 comptes.

Tableau 12. Caractéristiques des fonctions de diode et de capacité

Fonction	Gamme	Résolution	Précision[1]
⊣⊢	5,00 nF	0,01 nF	±(1 % + 3)
	0,0500 µF	0,0001 µF	±(1 % + 3)
	0,500 µF	0,001 µF	±(1 % + 3)
	5,00 µF	0,01 µF	±(1,9 % + 3)
⊣▶⊢	3,000 V	0,001 V	±(2 % + 1)

1. Avec un condensateur à bande plastique ou supérieur, en utilisant le mode relatif au zéro résiduel. Se reporter à la première phrase du tableau 8 pour une explication complète de la précision.

Tableau 13. Caractéristiques du compteur-fréquencemètre

Fonction	Gamme	Résolution	Précision[1]
Fréquence	199,99	0,01 Hz	±(0,005 % + 1)
(0,5 Hz à 200 kHz,	1999,9	0,1 Hz	±(0,005 % + 1)
largeur d'impulsion	19,999 kHz	0,001 kHz	±(0,005 % + 1)
>2 µs)	199,99 kHz	0,01 kHz	±(0,005 % + 1)
	>200 kHz	0,1 kHz	non spécifiée

1. Se reporter à la première phrase du tableau 8 pour une explication complète de la précision.

Tableau 14. Niveaux de déclenchement et de sensibilité du compteur-fréquencemètre

Gamme d'entrée[1]	Sensibilité minimum (Onde sinusoïdale efficace)		Niveau de déclenchement approximatif
	5 Hz - 20 kHz	0,5 Hz - 200 kHz	(Fonction de tension cc)
400 mV cc	70 mV (à 400 Hz)	70 mV (à 400 Hz)	40 mV
400 mV cc	150 mV	150 mV	—
4 V	0,3 V	0,7 V	1,7 V
40 V	3 V	7 V (≤140 kHz)	4 V
400 V	30 V	70 V (≤14,0 kHz)	40 V
1000 V	300 V	700 V (≤1,4 kHz)	400 V

Gamme du rapport cyclique	Précision
0,0 à 99,9 %	Dans la fourchette ±(0,05 % par kHz + 0,1%) de la pleine échelle pour une entrée de famille logique 5 V sur la gamme 4 V cc. Dans la fourchette ±((0,06 x gamme de tension/tension d'entrée) x 100 %) de la pleine échelle pour les signaux d'entrée d'onde sinusoïdale sur les gammes de tension ca.

1. Entrée maximum pour la précision spécifiée = 10x la gamme ou 1000 V.

Tableau 15. Caractéristiques électriques des bornes

Fonction	Protection contre les surcharges[1]	Impédance d'entrée (nominale)	Taux d'élimination en mode commun (déséquilibré à 1 kΩ)		Mode d'élimination normal					
$\overline{\overline{V}}$	1000 V eff.	10 MΩ<100 pF	>120 dB à cc, 50 Hz ou 60 Hz		>60 dB à 50 Hz ou 60 Hz					
$\overline{\overline{mV}}$	1000 V eff.	10 MΩ<100 pF	>120 dB à cc, 50 Hz ou 60 Hz		>60 dB à 50 Hz ou 60 Hz					
$\tilde{V}$	1000 V eff.	10 MΩ<100 pF (à liaison en ca)	>60 dB, cc à 60 Hz							
		Tension de test en circuit ouvert	Tension maximale		Intensité type du courant de court-circuit					
			Jusqu'à 4,0 MΩ	40 MΩ ou nS	400 Ω	4 k	40 k	400 k	4 M	40 M
Ω	1000 V eff.	<1,3 V cc	<450 mV cc	<1,3 V cc	200 µA	80 µA	12 µA	1,4 µA	0,2 µA	0,2 µA
⇥	1000 V eff.	<3,9 V cc	3,000 V cc		0,6 mA typique					

1. 10^6 V Hz max

Tableau 16. Caractéristiques d'enregistrement MIN MAX

Modèle	Réponse nominale	Précision
83	100 ms à 80 % 1 s	Précision spécifiée ±12 comptes pour les changements de durée >200 ms (±40 comptes en ca avec le signal sonore actif) Même précision que pour les changements de durée >2 secondes (±40 comptes en ca avec le signal sonore actif)
85, 87	100 ms à 80 % (Fonctions cc) 120 ms à 80 % (Fonctions ca) 1 s 250 µs (modèle 87 seulement)	Précision spécifiée ±12 comptes pour les changements de durée >200 ms Précision spécifiée ±40 comptes pour les changements >350 ms et les entrées >25 % de la gamme Même précision que pour les changements de durée >2 secondes Précision spécifiée ±100 comptes pour les changements de durée >250 µs (± précision d'affichage typique de 250 chiffres pour les mV, 400 µA cc, 40 mA cc, 4000 mA cc)

FLUKE®

80 Series III

Multimeters

Guida ai prodotti

Italian
May 2001 Rev.1, 5/02
© 2001-2002 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in U.S.A.
All product names are trademarks of their respective companies.

Garanzia limitata a vita

Ogni multimetro digitale Fluke serie 20, 70, 80, 170 e 180 sarà esente da difetti di materiale e fabbricazione per la sua intera durata. Il termine "intera durata" significa sette anni a decorrere dalla data di cessazione della produzione di tali multimetri; tuttavia il periodo di garanzia sarà pari ad almeno dieci anni a decorrere dalla data di acquisto. Sono esclusi da questa garanzia i fusibili, le pile usa e getta e i danni causati da negligenza, abuso, contaminazione, alterazione, incidente o condizioni anomale di funzionamento o maneggiamento, compresi i guasti derivanti dall'uso del multimetro fuori dei valori nominali specificati, come pure la normale usura dei componenti meccanici. Questa garanzia è offerta al solo acquirente originario e non è trasferibile.

Questa garanzia copre anche il display a cristalli liquidi per dieci anni a decorrere dalla data d'acquisto. Successivamente, nel corso della durata del multimetro, la Fluke sostituirà il display a un prezzo basato sui costi attuali dei componenti.

Per stabilire il diritto di proprietà originale e provare la data d'acquisto, compilare e restituire la scheda di registrazione acclusa al prodotto oppure registrare il prodotto presso il sito web http://www.fluke.com. A sua discrezione la Fluke riparerà o sostituirà gratuitamente un prodotto difettoso oppure ne rimborserà il prezzo d'acquisto, purché il prodotto sia stato acquistato presso un punto di vendita Fluke e al prezzo internazionale applicabile. La Fluke si riserva il diritto di fatturare i costi d'importazione dei componenti necessari per la riparazione/sostituzione se il prodotto viene acquistato in una nazione e spedito in un'altra per la riparazione.

Se il prodotto fosse difettoso, rivolgersi al più vicino centro di assistenza Fluke per ottenere un codice di autorizzazione alla restituzione, quindi inviare il prodotto assicurato e franco destinatario, al centro stesso allegando una descrizione del problema. La Fluke non sarà responsabile di alcun danno che si verifichi durante la spedizione. Le spese di spedizione per la restituzione di un prodotto riparato o sostituito in garanzia saranno a carico della Fluke. Prima di eseguire una riparazione non coperta dalla garanzia, la Fluke fornirà un preventivo e otterrà l'autorizzazione, quindi fatturerà le spese di riparazione e di trasporto.

QUESTA GARANZIA È IL SOLO RIMEDIO A DISPOSIZIONE DELL'ACQUIRENTE. NON VIENE OFFERTA NESSUN'ALTRA GARANZIA. NE ESPRESSAMENTE NÉ IMPLICITAMENTE. QUALI LE GARANZIE DI IDONEITÀ PER UNO SCOPO SPECIFICO. LA FLUKE NON SARÀ RESPONSABILE DI NESSUN DANNO O PERDITA SPECIALI, INDIRETTI O ACCIDENTALI, DERIVANTI DA QUALUNQUE CAUSA O TEORIA. I RIVENDITORI NON SONO AUTORIZZATI A OFFRIRE ALCUN'ALTRA GARANZIA A NOME DELLA FLUKE. Poiché in alcuni Paesi non sono permesse esclusioni o limitazioni di una garanzia implicita o dei danni accidentali o indiretti, è possibile che questa limitazione di responsabilità non si applichi all'acquirente. Se una clausola qualsiasi della presente garanzia non è ritenuta valida o attuabile dal tribunale competente, tale giudizio non avrà effetto sulla validità delle altre clausole.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett WA
98206-9090 U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
Paesi Bassi

2/02

Indice

Titolo	Pagina
Introduzione	1
Informazioni sulla sicurezza	1
Per rivolgersi alla Fluke	2
Descrizione dello strumento	4
Caratteristiche opzionali selezionabili all'accensione dello strumento	11
Spegnimento automatico dello strumento	11
Input Alert™ (allarme d'ingresso)	11
Istogramma analogico	11
Istogramma nel modello 87	11
Istogramma nei modelli 83 e 85	12
Modalità a 4 1/2 cifre (modello 87)	12
Funzione di registrazione MIN MAX	12
Funzione Touch Hold® (tenuta dati)	14
Funzione di indicazione relativa	14
Specifiche	16

Introduzione

⚠Avvertenza

Prima di usare lo strumento, leggere il capitolo "Informazioni sulla sicurezza".

A meno che indicato diversamente, le descrizioni e istruzioni presentate in questo manuale si riferiscono ai multimetri della Serie III, modelli 83, 85, 87 e 87/E. Nelle illustrazioni è raffigurato il modello 87.

Informazioni sulla sicurezza

Questi multimetri sono stati realizzati secondo le norme:

- EN61010.1:1993
- ANSI/ISA S82.01-1994
- CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92
- Overvoltage 1000 V Categoria III, Grado di inquinamento 2
- Overvoltage 600 V Categoria IV, Grado di inquinamento 2
- UL 3111-1

Usare lo strumento solo come specificato in questo manuale, o si rischia di danneggiarne i dispositivi interni di protezione.

In questo manuale, con la parola **Avvertenza** si indicano condizioni che possono mettere in pericolo chi usa lo strumento. Con **Attenzione** si indicano condizioni che possono compromettere l'integrità dello strumento o degli apparecchi e impianti in prova.

Nella tabella 1 si spiegano i simboli internazionali apposti allo strumento e riportati in questo manuale.

⚠Avvertenza

Per evitare scosse elettriche o lesioni, prendere le seguenti precauzioni:

- **Non usare il multimetro se è danneggiato. Prima di usarlo, ispezionarne l'involucro per accertarsi che sia intatto e che non manchino pezzi di plastica. Osservare con particolare attenzione il rivestimento isolante dei connettori.**
- **Prima di usare lo strumento, controllare che lo scomparto della pila sia chiuso e bloccato.**
- **Sostituire la pila non appena si accende l'indicatore (+▬).**
- **Prima di aprire lo scomparto della pila, staccare dallo strumento i cavetti di prova.**
- **Controllare che i cavetti non presentino danni al rivestimento isolante o metallo esposto. Controllarne la continuità. Se i cavetti sono danneggiati, sostituirli prima di usare lo strumento.**

- **Non usare lo strumento se funziona in modo anomalo: i dispositivi interni di protezione potrebbero essere danneggiati. Se vi sono dubbi a proposito, far controllare lo strumento dai tecnici del centro assistenza.**
- **Non usare lo strumento in ambienti in cui siano presenti gas esplosivi, vapore o polvere.**
- **Alimentare lo strumento solo mediante una pila da 9 V, adeguatamente installata nell'apposito scomparto.**
- **Usare solo i componenti di ricambio specificati.**

Attenzione

Per evitare di danneggiare lo strumento e gli apparecchi in prova, prendere le seguenti precauzioni:

- **Prima di eseguire misure o prove di resistenza, continuità, diodi o capacità, scollegare l'alimentazione del circuito e fare scaricare tutti i condensatori ad alta tensione.**
- **Usare i terminali, la funzione e la portata adeguati alla misura da eseguire.**
- **Prima di misurare la corrente, controllare i fusibili dello strumento.**

Per tutelare la propria incolumità, prendere le seguenti precauzioni:

- Fare attenzione con tensioni maggiori di 30 V c.a. efficaci, 42 V c.a. di picco o 60 V c.c. Queste tensioni comportano il rischio di folgorazione.
- Quando si usano le sonde, tenere le dita dietro le apposite protezioni.
- Collegare il cavetto di prova comune prima di collegare quello sotto tensione. Quando si scollegano i cavetti, scollegare per primo quello sotto tensione.
- Non lavorare da soli.
- Per le misure di corrente, scollegare l'alimentazione del circuito prima di collegare lo strumento a quest'ultimo. Ricordarsi di inserire il multimetro in serie con il circuito.

Per rivolgersi alla Fluke

Per mettersi in contatto con la Fluke, telefonare a uno dei seguenti numeri:

U.S.A.: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
Canada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
Europa: +31 402-678-200
Giappone: +81-3-3434-0181
Singapore: +65-738-5655
Tutti gli altri Paesi: +1-425-446-5500

L'indirizzo del sito Fluke al World Wide Web è: www.fluke.com.

Tabella 1. Simboli elettrici internazionali

~	Corrente alternata (c.a.)	⏚	Potenziale di terra
⎓	Corrente continua (c.c.)		Fusibile
≂	Corrente alternata o continua	CE	Conforme alle direttive della UE
⚠	Consultare il manuale per informazioni su questa caratteristica	SP®	Conforme alle direttive pertinenti della Canadian Standards Association
	Pila	⧈	Isolamento doppio
TÜV PRODUCT SERVICE GS	Prodotto ispezionato e approvato dalla TÜV Product Service.		

Descrizione dello strumento

Le tabelle da 2 a 5 descrivono brevemente le funzioni del multimetro. Per ulteriori informazioni sulle funzioni, consultare il Manuale d'Uso (contenuto sul CD-ROM).

Tabella 2. Ingressi

Boccola	Descrizione
A	Ingresso per misure di corrente da 0 A a 10,00 A.
mA µA	Ingresso per misure di corrente da 0 µA a 400 mA.
COM	Terminale comune per tutte le misure.
V Ω⇥⊣	Ingresso per misure o prove di tensione, continuità, resistenza, diodi, capacità, frequenza e duty cycle.

Tabella 3. Posizioni del selettore rotativo

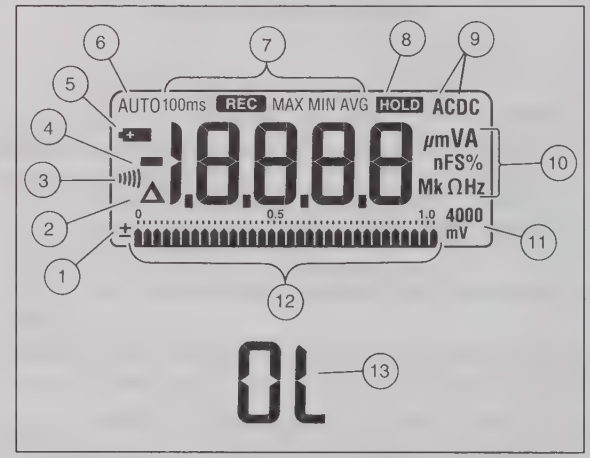
Posizione	Funzioni
$\tilde{V}$	Misure di tensione alternata
$\overline{\overline{V}}$	Misure di tensione continua
$\overline{\overline{mV}}$	Portata di tensione 400 mV c.c.
))))Ω⊣⊢	))))) Prova di continuità
	Ω Misura di resistenza
	⊣⊢ Misura di capacità
⊣▶⊢	Prova dei diodi
mA A	Misure di corrente continua o alternata da 0 mA a 10,00 A
μA	Misure di corrente continua o alternata da 0 μA a 4000 μA

Tabella 4. Pulsanti

Pulsante	Funzione	Descrizione
(Blu)	))))Ω⊣⊢	Seleziona la capacità.
	mA/A, µA	Permette di selezionare alternatamente c.c. e c.a.
	All'accensione	Disattiva la funzione di spegnimento automatico dello strumento.
MIN MAX	Qualsiasi posizione del selettore	Comincia a registrare i valori minimi e massimi. Il display visualizza in sequenza i valori MIN, MAX e AVG (valore medio).
	All'accensione	Attiva il tempo di risposta di 1 secondo, ad alta precisione, per la registrazione di MIN MAX.
RANGE	Qualsiasi posizione del selettore	Passa tra le portate disponibili per la funzione selezionata. Per riprendere la selezione automatica della portata, tenere premuto il pulsante per 1 secondo.
		Quando si seleziona manualmente una portata, il multimetro esce dalle funzioni Touch Hold®(tenuta dati), MIN MAX e REL (indicazione relativa).
	All'accensione	Da usarsi solo per la riparazione dello strumento.
HOLD	Qualsiasi posizione del selettore	La funzione Touch Hold trattiene sul display la lettura corrente. Quando lo strumento rileva un nuovo valore stabile, la lettura cambia, accompagnata da un segnale acustico.
	Registrazione MIN MAX	Interrompe e riprende la registrazione senza cancellare i valori registrati.
	Contatore per misure di frequenza	Interrompe e riavvia il contatore per misure di frequenza.

Tabella 4. Pulsanti (segue)

Pulsante	Funzione	Descrizione
☼ Modello 87: giallo ☼ Modelli 83 e 85: grigio	Qualsiasi posizione del selettore	Attiva e disattiva la retroilluminazione. Nel modello 87, tenendo premuto per 1 secondo il pulsante giallo si accede alla modalità a 4 1/2 cifre. Per ritornare a 3 1/2 cifre, tenere premuto il pulsante sino a quando si accendono tutti i segmenti del display (circa un secondo).
)))))	Continuità))))Ω⊣ Registrazione MIN MAX All'accensione	Attiva e disattiva il segnale acustico di continuità. Nel modello 87, permette di selezionare i tempi di risposta di 250 µs e 100 ms o 1 s. Disattiva il segnale acustico per tutte le funzioni.
REL Δ (Funzione di indicazione relativa)	Qualsiasi posizione del selettore All'accensione	Conserva in memoria la lettura attuale, che diventa valore di riferimento per le letture successive. Il display si azzera e la lettura in memoria viene sottratta dalle letture successive. Nei modelli 83 e 85, attiva la modalità zoom dell'istogramma.
Hz	Qualsiasi posizione del selettore All'accensione	Avvia il contatore di frequenza. Premere di nuovo per accedere alla funzione duty cycle. Fornisce un'impedenza d'ingresso >4000 MΩ per la portata 400 mV c.c.



ty1f.eps

Figura 1. Elementi del display (in figura, il modello 87)

Tabella 5. Elementi del display

Numero	Elemento	Descrizione
①	±	Indicatore di polarità dell'istogramma analogico.
②	△	La funzione di indicazione relativa (REL) è attivata.
③	)))))	Il segnale acustico di continuità è attivato.
④	−	Indica letture negative. Nella funzione di indicazione relativa, indica che l'ingresso attuale è inferiore al valore di riferimento conservato in memoria.
⑤	+	La pila è quasi scarica. ⚠ **Avvertenza - Per evitare letture errate, che potrebbero comportare il rischio di folgorazioni e lesioni, sostituire la pila non appena si accende l'indicatore di pila scarica.**
⑥	AUTO	Il multimetro è in funzione di selezione automatica della portata. La portata selezionata è quella con la risoluzione migliore.
⑦	100 ms REC MAX MIN AVG	Indicatori di registrazione dei valori minimi e massimi.
⑧	HOLD	La funzione Touch Hold è attivata.
⑨	AC DC	Indicatore di tensione o corrente, in continua o in alternata. Le misure di tensione e corrente alternata vengono presentate come valore efficace.
⑩	A, µA, mA	A: ampere (unità di misura della corrente). µA: microampere. 1 x 10^{-6} o 0,000001 ampere. mA: milliampere. 1 x 10^{-3} o 0,001 ampere.

Tabella 5. Elementi del display (segue)

Numero	Elemento	Significato
	V, mV	V: volt (unità di misura della tensione). mV: millivolt. 1 x 10^{-3} o 0,001 volt.
	µF, nF	F: farad (unità di misura della capacità). µF: microfarad. 1 x 10^{-6} o 0,000001 farad. nF: nanofarad. 1 x 10^{-9} o 0.000000001 farad.
	nS	S: siemen (unità di misura della conduttanza). nS: nanosiemen. 1 x 10^{-9} o 0,000000001 siemen.
	%	Percentuale, usata per le misure del duty cycle.
	Ω, MΩ, kΩ	Ω: ohm (unità di misura della resistenza). MΩ: megaohm. 1 x 10^{6} o 1.000.000 ohm. kΩ: kiloohm. 1 x 10^{3} o 1000 ohm.
	Hz, kHz, MHz	Hz: hertz (unità di misura della frequenza). kHz: kilohertz. 1 x 10^{3} o 1000 hertz. MHz: megahertz. 1 x 10^{6} o 1.000.000 hertz.
⑪	**4000 mV**	Visualizza la portata attualmente selezionata.
⑫	Istogramma analogico	Fornisce una rappresentazione analogica degli ingressi correnti.
⑬	OL	L'ingresso (o il valore relativo se è attivata la funzione REL) è troppo elevato per la portata selezionata. Per le misure di duty cycle, il simbolo OL (sovraccarico) si accende quando il segnale d'ingresso rimane troppo alto o troppo basso.

Caratteristiche opzionali selezionabili all'accensione dello strumento

Queste funzioni opzionali si attivano tenendo premuto il pulsante relativo alla funzione desiderata mentre lo strumento si accende. Le opzioni disponibili sono elencate nella tabella 4 e sul retro dello strumento.

Spegnimento automatico dello strumento

Il multimetro si spegne automaticamente se i pulsanti e il selettore rotativo restano inattivi per oltre 30 minuti. Per disattivare questa funzionalità, tenere premuto il pulsante blu e accendere contemporaneamente il multimetro. Lo spegnimento automatico rimane sempre disattivato quando lo strumento è in funzione di registrazione MIN MAX.

Input Alert™ (allarme d'ingresso)

Si tratta di un cicalino che suona quando si collega un cavetto di prova ai terminali **mA/μA** o **A** del multimetro, senza tuttavia spostare il selettore rotativo sulla posizione corrispondente, **mA/μA** o **A**. L'allarme vuole prevenire l'esecuzione di prove e misure di tensione, continuità, resistenza, capacità e diodi quando i cavetti sono collegati a un terminale di corrente. *Se si inseriscono le sonde in parallelo a un circuito alimentato quando un cavetto di prova è collegato ad un terminale di corrente, si rischia di danneggiare il circuito in prova e di bruciare il fusibile del multimetro.* Ciò avviene perché la resistenza nei terminali di corrente del multimetro è molto bassa, e di conseguenza il multimetro si comporta come un cortocircuito.

Istogramma analogico

L'istogramma analogico funziona come l'ago di uno strumento analogico di misura, ma senza sovraelongazione. Il grafico si aggiorna 40 volte al secondo. Dato che i suoi tempi di risposta sono 10 volte più veloci di quelli del display digitale, è particolarmente utile per le regolazioni del picco e dello zero e per osservare ingressi che cambiano rapidamente.

Istogramma nel modello 87

Nel modello 87 l'istogramma comprende 32 segmenti. La posizione del puntatore sul display rappresenta le tre ultime cifre del display digitale. Ad esempio, per ingressi di 500 Ω, 1500 Ω e 2500 Ω, il puntatore è vicino allo 0,5 sulla scala. Se le ultime tre cifre sono 999, il puntatore si viene a trovare all'estrema destra della scala. Man mano che le cifre aumentano, superando 000, il puntatore torna a capo spostandosi sulla sinistra del display. L'indicatore di polarità a sinistra del grafico indica la polarità dell'ingresso.

Istogramma nei modelli 83 e 85

Nei modelli 83 e 85, l'istogramma comprende 43 segmenti. Il numero di segmenti accesi è relativo al valore di fondoscala della portata selezionata. L'indicatore di polarità a sinistra del grafico indica la polarità dell'ingresso. Ad esempio, se si è selezionata la portata 40 V, il "4" sulla scala rappresenta 40 V. Un ingresso di -30 V accenderebbe il segnale negativo e i segmenti sino al punto "3" della scala.

Se l'ingresso equivale a 4096 conteggi della portata selezionata manualmente, oppure li supera, tutti i segmenti si accendono e si visualizza il simbolo ▶ a destra del grafico. Il grafico non funziona con le prove di capacità e con il contatore per le misure di frequenza.

Nei modelli 83 e 85 il grafico ha una funzionalità di zoom, descritta nella sezione "Modalità zoom".

Modalità a 4 1/2 cifre (modello 87)

Nel modello 87, premendo per un secondo il pulsante giallo si accede alla modalità a 4 ½ cifre, ad alta risoluzione. Le letture vengono visualizzate a una risoluzione di 10 volte superiore a quella normale, con un display massimo di 19.999 conteggi. Il display si aggiorna una volta al secondo. La modalità a 4 1/2 cifre funziona per tutte le funzioni del multimetro a eccezione della misura di capacità e della registrazione MIN MAX a 250 µs e 100 ms.

Per ritornare alla modalità a 3 1/2 cifre, premere il pulsante giallo sino a che tutti i segmenti del display si accendono (circa un secondo).

Funzione di registrazione MIN MAX

Con la registrazione MIN MAX si memorizzano i valori d'ingresso minimi e massimi. Quando il multimetro rileva un nuovo valore minimo o massimo, lo registra ed emette un segnale acustico. Questa modalità può essere usata per rilevare letture intermittenti, registrare le letture massime senza la presenza dell'operatore, e per registrare i valori minimi e massimi quando occorre prestare attenzione agli apparecchi in prova invece che al display del multimetro. Con MIN MAX si può calcolare anche la media di tutte le letture rilevate dal momento in cui si è attivata questa modalità. Per le istruzioni d'uso vedere la tabella 6.

Il tempo di risposta è il tempo in cui l'ingresso deve mantenersi a un nuovo valore perché questo possa essere registrato. Un tempo di risposta più breve permette di registrare tempi più brevi, ma con precisione minore. Se si cambia il tempo di risposta si cancellano tutte le letture registrate. Nei modelli 83 e 85 i tempi di risposta sono di 100 millisecondi e di 1 secondo; nel modello 87 sono di 1 secondo, 100 millisecondi e 250 µs (picco). Il tempo di risposta di 250 µs viene indicato sul display dal simbolo "1 ms".

Il tempo di risposta di 100 millisecondi è indicato per la

registrazione di sovratensioni transitorie dell'alimentazione e delle correnti di spunto, e per individuare guasti intermittenti. Questo tempo di risposta segue il tempo di aggiornamento del display analogico.

Il tempo di risposta ad alta precisione di 1 secondo, avente la precisione massima del multimetro, è indicato per registrare derive nell'alimentazione, cambiamenti della tensione di linea e le prestazioni di un circuito mentre si verificano variazioni di tensione di linea, temperatura, carico e altri parametri.

Il vero valore efficace medio (AVG) visualizzato nelle modalità di 100 ms e 1 s è l'integrale di tutte le letture rilevate dall'inizio della registrazione. La lettura media serve per filtrare ingressi instabili, per calcolare il consumo di potenza e per stimare il tempo percentuale di attivazione di un circuito.

Tabella 6. Funzioni MIN MAX

Pulsante	Funzione MIN MAX
(MIN MAX)	Si attiva la registrazione MIN MAX. Il multimetro è impostato alla portata visualizzata in precedenza (selezionare misura e portata prima di accedere alla funzione MIN MAX). A ogni registrazione di un nuovo massimo o minimo, lo strumento emette un segnale acustico.
(MIN MAX) (in modalità di registrazione MIN MAX)	Si visualizzano in sequenza il valore minimo (MIN), massimo (MAX) e medio (AVG).
))))) PEAK MIN MAX	Solo per il modello 87: si seleziona il tempo di risposta di 100 ms o 250 µs (quest'ultimo è indicato nel display come "1 ms"). I valori in memoria vengono cancellati. Se si seleziona 250 µs il valori attuale e medio (AVG) non è disponibile.
(HOLD)	Si interrompe la registrazione senza cancellare i valori in memoria. Per riprendere la registrazione, premere di nuovo il pulsante.
(MIN MAX) (premere per 1 secondo)	Si esce dalla registrazione MIN MAX. I valori in memoria vengono cancellati. Il multimetro rimane impostato sulla portata selezionata.
Tenere premuto (MIN MAX) mentre si accende lo strumento	Si seleziona il tempo di risposta di 1 s, ad alta precisione. Ulteriori spiegazioni si trovano nella sezione "Funzione di registrazione MIN MAX" . Le letture MIN MAX del contatore per misure di frequenza vengono registrate solo in modalità ad alta precisione.

Funzione Touch Hold® (tenuta dati)

⚠Avvertenza

Touch Hold non acquisisce misure instabili o con rumore sovrapposto: non usare questa funzione per verificare che un circuito non sia alimentato.

Touch Hold trattiene sul display la lettura attuale. Quando si rileva una nuova lettura stabile, il multimetro emette un segnale acustico e la visualizza. Per attivare e disattivare Touch Hold, premere (HOLD).

Funzione di indicazione relativa

Quando si seleziona la funzione di indicazione relativa ((REL Δ)), il multimetro azzera il display e memorizza la lettura corrente come valore di riferimento per le letture successive. Il multimetro è impostato alla stessa portata in cui si trovava al momento di premere (REL Δ). Per uscire da questa funzione, premere di nuovo (REL Δ).

Quando è attivata l'indicazione relativa, il display mostra sempre la differenza tra la lettura corrente e il valore di riferimento in memoria. Ad esempio, se il valore di riferimento in memoria è 15,00 V e il valore corrente è 14,10 V, sul display si legge -0,90 V.

Nel modello 87, l'indicazione relativa non modifica il funzionamento analogico del display.

Tabella 7. Ricambi

Elemento	Descrizione	N. di modello o codice Fluke	Quantità
BT1	Pila da 9 V	614487	1
F1 ⚠	Fusibile a intervento rapido da 0,440 A e 1000 V	943121	1
F2 ⚠	Fusibile a intervento rapido da 11 A e 1000 V	803293	1
H1	Viti per l'involucro	832246	3
MP1	Piedini antiscivolo	824466	2
MP2	O-ring della boccola d'ingresso	831933	1
TM1	CD-ROM (contiene il Manuale d'uso)	1611720	1
TM2	Guida ai prodotti	1611712	1
TM3	Guida rapida, Fluke 80 Series III	688168	1
TM4	Manuale di manutenzione (Service Manual)	688645	Opzion.
⚠ Per questioni di sicurezza, usare esclusivamente i ricambi specificati.			

Specifiche

Tensione massima applicata tra le boccole e qualsiasi terminale di terra: 1000 V efficaci

⚠**Protezione con fusibile per gli ingressi mA o µA:** fusibile a intervento rapido da 44/100 A, 1000 V

⚠**Protezione con fusibile per l'ingresso A:** fusibile a intervento rapido da 11 A, 1000 V

Display - Digitale: 4000 conteggi, 4 aggiornamenti al secondo; (modello 87: anche 19.999 conteggi nella modalità a 4½ cifre, con 1 aggiornamento al secondo). Analogico: 40 aggiornamenti al secondo. Frequenza: 19.999 conteggi, 3 aggiornamenti al secondo a >10 Hz (modello 87: 4 x 32 segmenti (equivalenti a 128); modelli 83, 85: 43 segmenti).

Temperatura - Apparecchio in funzione: da -20 °C a +55 °C. Apparecchio spento: da -40 °C a +60 °C

Altitudine - Apparecchio in funzione: 2000 m. Apparecchio spento: 10.000 m

Coefficiente di temperatura: 0,05 x (precisione specificata)/ °C (<18 °C o >28 °C)

Compatibilità elettromagnetica: In un campo di radiofrequenza di 3 V/m, Accuratezza totale = Accuratezza specificata: Modelli 85 e 87: Accuratezza totale = Accuratezza spec + 0,4% del fondoscala > 800 MHz (µADC). (mVAC e µAAC non specificata). Modello 83: Accuratezza totale = Accuratezza spec + 5% del fondoscala > 300 MHz (µaDC). (VDC non specificata).

Umidità relativa: da 0% a 90% (da 0 °C a 35 °C); da 0% a 70% (da 35 °C a 55 °C)

Alimentazione: pila da 9 V in zinco, NEDA 1604 o 6F22 o 006P

Durata della pila: 400 ore (valore tipico) per una pila alcalina (con retroilluminazione disattivata)

Vibrazione da urti: secondo le norme MIL-T-28800 per uno strumento di classe 2

Dimensioni (AxLxP): 3,1 cm x 8,6 cm x 18,6 cm

Dimensioni con guscio e supporto Flex-Stand: 5,2 cm x 9,8 cm x 20,1 cm

Peso: 355 g

Peso con guscio e Flex-Stand: 624 g

Sicurezza: conforme alle norme ANSI/ISA S82.01-1994, CSA 22.2 N. 1010.1:1992 a 1000 V (sovratensione Categoria III). IEC 664 to 600 V (sovratensione Categoria IV). Certificato UL: UL3111-1. Approvato dalla TÜV secondo EN61010-1.

Tabella 8. Modelli 85 e 87 - Specifiche delle misure di tensione alternata

Funzione	Portata	Risoluzione	Precisione[1]			
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz	5 kHz - 20 kHz[2]
$\tilde{V}$ [3]	400,0 mV	0,1 mV	±(0,7% + 4)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	4,000 V	0,001 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	40,00 V	0,01 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	400,0 V	0,1 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)[4]	non specificata
	1000 V	1 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)[5]	non specificata	non specificata

1. La precisione è specificata come ±([% del valore letto] + [numero di cifre meno significative] a una temperatura compresa tra 18 °C e 28 °C, con umidità relativa sino al 90%, e valgono un anno dalla data di taratura. Per il modello 87 in modalità a 4 ½ cifre, moltiplicare il numero delle cifre meno significative (conteggi) per 10. Le conversioni in corrente alternata usano un accoppiamento in c.a. e sono valide dal 5% al 100% della portata. I modelli 85 e 87 sono multimetri a vero valore efficace. Fattore di cresta per c.a.: massimo 3 a fondoscala, 6 a metà scala. Per forme d'onda non sinusoidali, aggiungere ±(2% dell'indicazione + 2% del fondoscala) in condizioni tipiche per un fattore di cresta massimo di 3.
2. Sotto il 10% della portata, aggiungere 6 conteggi.
3. I modelli 85 e 87 sono multimetri a vero valore efficace. Quando i cavetti d'ingresso sono cortocircuitati, in modalità di misura della corrente, questi multimetri visualizzano una lettura (normalmente <25 conteggi) generata dal rumore dell'amplificatore interno. Si tratta di un offset interno che tuttavia non altera in modo significativo la precisione degli strumenti quando gli ingressi misurati rientrano tra il 5 e il 100% della portata selezionata. Una volta calcolato il valore efficace dei due valori (5% della portata e offset interno), si noterà un effetto minimo, come si vede dal seguente esempio, dove 20,0 = 5% della portata 400 mV e 2,5 è l'offset interno: VALORE EFFICACE = RADICE QUADRATA$[(20.0)^2 + (2,5)^2] = 20,16$. Se si usa la funzione REL (indicazione relativa) per azzerare il display, con il multimetro in modalità di misura della corrente, si ottiene un errore costante uguale all'offset interno.
4. Portata di frequenza: da 1 kHz a 2,5 kHz.
5. Sotto il 10% della portata, aggiungere 16 conteggi.

Tabella 9. Modello 83 - Specifiche delle misure di tensione continua

Funzione	Portata	Risoluzione	Precisione[1]		
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz
$\tilde{V}$[2]	400,0 mV	0,1 mV	±(0,5% + 4)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	4,000 V	0,001 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	40,00 V	0,01 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	400,0 V	0,1 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)[3]
	1000 V	1 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	non specificata

1. Per la definizione di precisione, vedere la nota 1 nella tabella 8.
2. Sotto una lettura di 200 conteggi, aggiungere 10 conteggi.
3. Portata di frequenza: da 1 kHz a 2,5 kHz.

Tabella 10. Specifiche delle misure di tensione continua, resistenza e conduttanza

Funzione	Portata	Risoluzione	Precisione[1]		
			Modello 83	Modello 85	Modello 87
V	4,000 V	0,001 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	40,00 V	0,01 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	400,0 V	0,1 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	1000 V	1 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
mV	400,0 mV	0,1 mV	±(0,3% + 1)	±(0,1% + 1)	±(0,1% + 1)
Ω	400,0 Ω	0,1 Ω	±(0,4% + 2)[2]	±(0,2% + 2)[2]	±(0,2% + 2)[2]
	4,000 kΩ	0,001 kΩ	±(0,4% + 1)	±(0,2% + 1)	±(0,2% + 1)
	40,00 kΩ	0,01 kΩ	±(0,4% + 1)	±(0,2% + 1)	±(0,2% + 1)
	400,0 kΩ	0,1 kΩ	±(0,7% + 1)	±(0,6% + 1)	±(0,6% + 1)
	4,000 MΩ	0,001 MΩ	±(0,7% + 1)	±(0,6% + 1)	±(0,6% + 1)
	40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(1,0% + 3)	±(1,0% + 3)	±(1,0% + 3)
nS	40,00 nS	0,01 nS	±(1,0% + 10)	±(1,0% + 10)	±(1,0% + 10)

1. Per la definizione di precisione, vedere la nota 1 nella tabella 8.
2. Quando si usa la funzione REL Δ per compensare uno scarto.

Tabella 11. Specifiche delle misure di corrente

Funzione	Portata	Risoluzione	Precisione[1]			Tensione interna (valori tipici)
			Mod. 83[2]	Mod. 85[3, 4]	Mod. 87[3, 4]	
mA	40,00 mA	0,01 mA	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	1,8 mV/mA
A~	400,0 mA	0,1 mA	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	1,8 mV/mA
	4000 mA	1 mA	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	0,03 V/A
(da 45 Hz a 2 kHz)	10,00 A[5]	0,01 A	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	0,03 V/A
mA						
A⎓	40,00 mA	0,01 mA	±(0,4% + 4)	±(0,2% + 4)	±(0,2% + 4)	1,8 mV/mA
	400,0 mA	0,1 mA	±(0,4% + 2)	±(0,2% + 2)	±(0,2% + 2)	1,8 mV/mA
	4000 mA	1 mA	±(0,4% + 4)	±(0,2% + 4)	±(0,2% + 4)	0,03 V/A
	10,00 A[5]	0,01 A	±(0,4% + 2)	±(0,2% + 2)	±(0,2% + 2)	0,03 V/A

1. Per la definizione di precisione, vedere la nota 1 nella tabella 8.
2. La conversione in c.a. per il modello 83 è eseguita mediante accoppiamento in c.a. e tarata al valore efficace di un ingresso sinusoidale.
3. La conversione in c.a. per i modelli 85 e 87 è eseguita mediante accoppiamento in c.a., con vero valore efficace e valida dal 5% al 100% della portata.
4. Vedere la nota 3 nella tabella 8.
5. ⚠ 10 A continui; 20 A per 30 secondi massimo; >10 A: non specificata.
6. Sotto una lettura di 200 conteggi, aggiungere 10 conteggi.

Tabella 11. Specifiche delle misure di corrente (segue)

Funzione	Portata	Risoluzione	Precisione[1]			Tensione interna
			Modello 83[2]	Modello 85[3, 4]	Modello 87[3, 4]	(valori tipici)
µA ~ (45 Hz a 2 kHz)	400,0 µA	0,1 µA	±(1,2% + 2)[5]	±(1,0% + 2)	±(1,0% + 2)	100 µV/µA
	4000 µA	1 µA	±(1,2% + 2)[5]	±(1,0% + 2)	±(1,0% + 2)	100 µV/µA
µA⎓	400,0 µA	0,1 µA	±(0,4% + 4)	±(0,2% + 4)	±(0,2% + 4)	100 µV/µA
	4000 µA	1 µA	±(0,4% + 2)	±(0,2% + 2)	±(0,2% + 2)	100 µV/µA

1. Per la definizione di precisione, vedere la nota 1 nella tabella 8.
2. La conversione in c.a. per il modello 83 è eseguita mediante accoppiamento in c.a. e tarata al valore efficace dell'ingresso di un'onda sinusoidale.
3. La conversione in c.a. per i modelli 85 e 87 è eseguita mediante accoppiamento in c.a., con vero valore efficace e valida dal 5% al 100% della portata.
4. Vedere la nota 3 nella tabella 8.
5. Sotto una lettura di 200 conteggi, aggiungere 10 conteggi.

Tabella 12. Specifiche delle misure di capacità e di prova dei diodi

Funzione	Portata	Risoluzione	Precisione[1]
⊣⊢	5,00 nF	0,01 nF	±(1% + 3)
	0,0500 µF	0,0001 µF	±(1% + 3)
	0,500 µF	0,001 µF	±(1% + 3)
	5,00 µF	0,01 µF	±(1,9% + 3)
⊣▶⊢	3,000 V	0,001 V	±(2% + 1)

1. Con i condensatori a pellicola o di qualità superiore, per azzerare il valore residuo usare la funzione di indicazione relativa (REL). Per la definizione di precisione, vedere la nota 1 nella tabella 8.

Tabella 13. Specifiche del contatore per misure di frequenza

Funzione	Portata	Risoluzione	Precisione[1]
Frequenza	199,99	0,01 Hz	±(0,005% + 1)
(da 0,5 Hz a 200 kHz,	1999,9	0,1 Hz	±(0,005% + 1)
larghezza dell'impulso	19,999 kHz	0,001 kHz	±(0,005% + 1)
>2 µs)	199,99 kHz	0,01 kHz	±(0,005% + 1)
	>200 kHz	0,1 kHz	non specificata

1. Per la definizione di precisione, vedere la nota 1 nella tabella 8.

Tabella 14. Sensibilità del contatore per misure di frequenza e livelli di trigger

Portata d'ingresso[1]	Sensibilità minima (valore efficace dell'onda sinusoidale)		Livello di trigger approssimativo (Funzione di misura V c.c.)
	5 Hz - 20 kHz	0,5 Hz - 200 kHz	
400 mV c.c.	70 mV (sino a 400 Hz)	70 mV (sino a 400 Hz)	40 mV
400 mV c.c.	150 mV	150 mV	—
4 V	0,3 V	0,7 V	1,7 V
40 V	3 V	7 V (≤140 kHz)	4 V
400 V	30 V	70 V (≤14,0 kHz)	40 V
1000 V	300 V	700 V (≤1,4 kHz)	400 V
Portata duty cycle	**Precisione**		
Da 0,0 a 99,9%	Entro ±(0,05% per kHz + 0,1%) del fondoscala per un ingresso logico di 5 V con la portata 4 V c.c. Entro ±[(0,06 x portata di tensione/tensione d'ingresso) x 100%] del fondoscala per ingressi sinusoidali con le portate di tensione alternata.		

1. Ingresso massimo per la precisione specificata = portata 10X o 1000 V.

Tabella 15. Caratteristiche elettriche dei terminali

Funzione	Protezione da sovraccarico[1]	Impedenza d'ingresso (nominale)	Rapporto di reiezione di modo comune (1 kΩ sbilanciato)		Reiezione di modo normale					
$\overline{\overline{V}}$	1000 V efficaci	10 MΩ<100 pF	>120 dB in c.c., 50 Hz o 60 Hz		>60 dB a 50 Hz o 60 Hz					
$\overline{\overline{mV}}$	1000 V efficaci	10 MΩ<100 pF	>120 dB in c.c., 50 Hz o 60 Hz		>60 dB a 50 Hz o 60 Hz					
$\tilde{V}$	1000 V efficaci	10 MΩ<100 pF (accoppiato in c.a.)	>60 dB in c.c. a 60 Hz							
		Tensione di prova a circuito aperto	**Tensione di fondo scala**		**Corrente tipica di cortocircuito**					
			A 4,0 MΩ	**40 MΩ o nS**	**400 Ω**	**4 k**	**40 k**	**400 k**	**4 M**	**40 M**
Ω	1000 V efficaci	<1,3 V c.c.	<450 mV c.c.	<1,3 V c.c.	200 µA	80 µA	12 µA	1,4 µA	0,2 µA	0,2 µA
⊣⊢	1000 V efficaci	<3,9 V c.c.	3,000 V c.c.		0,6 mA (valore tipico)					

1. 10^6 V Hz massimo

Tabella 16. Specifiche della registrazione MIN MAX

Modello	Risposta nominale	Precisione
83	100 ms a 80%	Precisione specificata ±12 conteggi per cambiamenti di durata >200 ms (±40 cifre in c.a. con segnale acustico attivato)
	1 s	Come la precisione specificata, per cambiamenti di durata >2 secondi (±40 cifre in c.a. con segnale acustico attivato)
85, 87	100 ms a 80% (funzioni in c.c.)	Precisione specificata ±12 conteggi per cambiamenti di durata >200 ms
	120 ms a 80% (funzioni in c.a.)	Precisione specificata ±40 conteggi per cambiamenti di durata >350 ms e ingressi >25% della portata
	1 s	Come per la precisione specificata per cambiamenti di durata >2 secondi
	250 µs (solo per il mod. 87)	Precisione specificata ±100 conteggi per cambiamenti >250 µs di durata (± 250 cifre tipiche per mV, 400 µA c.c., 40 mA c.c., 4000 mA c.c.)

80 Series III

Multimeters

Erste Schritte

German
May 2001 Rev.1, 5/02
© 2001-2002 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in U.S.A.
All product names are trademarks of their respective companies.

Begrenzte Lebensdauer-Garantie

Fluke gewährleistet, dass alle Fluke 20, 70, 80, 170 und 180 Series Multimeter für deren Lebensdauer frei von Material- und Fertigungsdefekten sind. Der Begriff "Lebensdauer" ist in diesem Dokument als sieben Jahre nach Produktionseinstellung des Produkts durch Fluke definiert, die Garantieperiode beträgt aber mindestens zehn Jahre ab dem Kaufdatum. Diese Garantie erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien und Schäden, die durch Nachlässigkeit, unsachgemäßen Gebrauch, Verschmutzung, Veränderungen am Gerät, Unfälle, normale Abnutzung von mechanischen Komponenten oder abnormale Betriebsbedingungen oder unsachgemäße Handhabung, einschließlich Fehlern, die durch Verwendung außerhalb der Spezifikationen für das Produkt verursacht wurden, entstanden sind. Diese Garantie gilt nur für den ersten Käufer und kann nicht übertragen werden.

Für die Dauer von zehn Jahren ab dem Kaufdatum deckt diese Garantie auch die LCD-Anzeige ab. Für die restliche Lebensdauer des Multimeters ersetzt Fluke die LCD-Anzeige gegen eine Gebühr, die auf den jeweils aktuellen Komponentenbeschaffungskosten basiert.

Zum Registrieren des ersten Käufers und des Kaufdatums die beiliegende Registrierungskarte ausfüllen oder das Produkt online unter http://www.fluke.com registrieren. Bitte die Karte ausfüllen und einsenden. Defekte Produkte, die bei einer von Fluke autorisierten Verkaufsstelle zum geltenden internationalen Preis erworben wurden, werden von Fluke nach eigenem Ermessen kostenlos repariert oder ersetzt, oder Fluke zahlt den Kaufpreis zurück. Fluke behält sich das Recht vor, Einfuhrgebühren für Reparatur/Ersatzteile in Rechnung zu stellen, wenn das in einem bestimmten Land erworbene Produkt zur Reparatur in ein anderes Land gesendet wird.

Falls das Produkt defekt ist, das nächstgelegene von Fluke autorisierte Servicezentrum verständigen, um Rücknahmeinformationen zu erhalten, und anschließend das Produkt mit einer Beschreibung des Problems und unter Vorauszahlung von Fracht- und Versicherungskosten (FOB Bestimmungsort) an dieses Servicezentrum senden. Fluke übernimmt keinerlei Haftung für eventuelle Transportschäden. Fluke bezahlt den Rücktransport für unter Garantie reparierte oder ersetzte Produkte. Vor Reparaturen, die nicht durch die Garantie abgedeckt sind, schätzt Fluke die Kosten und holt eine Ermächtigung ein; nach der Reparatur stellt Fluke die Kosten für Reparatur und Rücktransport in Rechnung.

DIESE GARANTIE IST IHR EINZIGER RECHTSANSPRUCH. KEINE ANDEREN GARANTIEN, WIE DIE DER ZWECKDIENLICHKEIT FUR EINEN BESTIMMTEN EINSATZ, WERDEN AUSDRÜCKLICH ERTEILT ODER IMPLIZIERT. FLUKE HAFTET NICHT FÜR SPEZIELLE, UNMITTELBARE, MITTELBARE, BEGLEIT- ODER FOLGESCHÄDEN SOWIE VERLUSTE, EINSCHLIESSLICH VERLUST VON DATEN, UNABHANGIG VON DER URSACHE ODER THEORIE. AUTORISIERTE WIEDERVERKÄUFER DÜRFEN KEINE WEITEREN, ABWEICHENDEN GARANTIEN IM NAMEN VON FLUKE ABGEBEN Da einige Länder keine Ausschlüsse und/oder Einschränkungen einer gesetzlichen Gewährleistung oder von Begleit- oder Folgeschaden zulassen, kann es sein, dass diese Haftungsbeschränkung für Sie keine Geltung hat. Sollte eine Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem zustandigen Gericht oder einer anderen Entscheidungsinstanz für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleiben die Wirksamkeit oder Durchsetzbarkeit anderer Klauseln dieser Garantiebestimmungen von einem solchen Spruch unberührt.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett WA
98206-9090 U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
NL 5602 B.D. Eindhoven
Niederlande

2/02

Inhaltsangabe

Titel	Seite
Einleitung	1
Sicherheitsinformationen	1
Kontaktaufnahme mit Fluke	2
Leistungsmerkmale des Instruments	4
Power-up Optionen	11
Automatische Abschaltung	11
Input Alert™ Merkmal	11
Analoges Balkendiagramm	11
Balkendiagramm beim Modell 87	11
Balkendiagramm bei den Modellen 83 und 85	11
Betriebsart mit 4-1/2 Ziffern (Modell 87)	12
Betriebsart MIN MAX Aufzeichnung	12
Betriebsart Touch Hold®	14
Betriebsart Relativ (REL)	14
Technische Angaben	16

Einleitung

⚠Achtung

Bitte vor dem Gebrauch des Meßinstruments die "Sicherheitsinformationen" lesen.

Die Beschreibungen und Anweisungen in diesem Handbuch beziehen sich auf die Multimeter 83, 85, 87 und 87/E der Serie III, es sei denn, dies wird ausdrücklich anders vermerkt. Alle Abbildungen zeigen das Modell 87.

Sicherheitsinformationen

Dieses Instrument stimmt mit den Angaben der:

- EN61010.1:1993
- ANSI/ISA S82.01-1994
- CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92
- 1000V Overvoltage Category III, Verschmutzungsgrad 2
- 600V Overvoltage Category IV, Verschmutzungsgrad 2
- UL3111-1

Das Instrument ausschließlich gemäß den Angaben in diesem Handbuch verwenden, da sonst die Sicherheitsfunktionen des Geräts beeinträchtigt werden.

In diesem Handbuch kennzeichnet **Achtung** Zustände und Handlungen, die eine Gefahr für den Benutzer darstellen. **Vorsicht** kennzeichnet Zustände und Handlungen, die das Instrument oder das zu testende Gerät beschädigen können.

Die für das Instrument und das Handbuch benutzten internationalen Symbole werden in Tabelle 1 erläutert.

⚠Achtung

Zur Vermeidung von Stromschlag oder Körperverletzung die folgenden Verhaltensregeln einhalten:

- **Niemals ein beschädigtes Instrument benutzen. Vor der Inbetriebnahme das Gehäuse überprüfen. Besonders im Isolationsbereich der Steckverbinder auf Risse oder fehlende Plastikteile achten.**
- **Vor der Inbetriebnahme sicherstellen, daß der Deckel des Batteriefachs geschlossen und verriegelt ist.**
- **Die Batterie muß sofort gewechselt werden, wenn die Ladeanzeige (+▬) erscheint.**
- **Meßleitungen vor dem Öffnen des Batteriefachdeckels vom Instrument entfernen.**
- **Meßleitungen auf beschädigte Isolation oder freiliegende Metallteile untersuchen. Meßleitungen auf Durchgang prüfen. Beschädigte Meßleitungen vor der Inbetriebnahme des Instruments ersetzen.**

- **Das Instrument bei abnormal verlaufendem Betrieb nicht benutzen, da die Schutzeinrichtungen beeinträchtigt sein könnten. Im Zweifelsfall das Instrument untersuchen lassen.**
- **Das Instrument nicht in der Nähe explosiver Gase, Dämpfe oder Staubteilchen verwenden.**
- **Zum Betrieb des Instruments stets nur eine einzige 9-V-Batterie benutzen und diese sachgemäß im Gehäuse installieren.**
- **Zur Wartung des Instruments ausschließlich die angegebenen Ersatzteile verwenden.**

Vorsicht

Zur Vermeidung eventueller Sachschäden am Instrument oder an den zu testenden Geräten die folgenden Verhaltensregeln einhalten:

- **Vor Diodentests sowie Messungen von Durchgang, Widerstand oder Kapazität den Netzstecker abziehen und alle Hochspannungskondensatoren entladen.**
- **Zur Messung die richtigen Anschlüsse, Funktionen und Meßbereiche verwenden.**
- **Vor der Strommessung die Sicherungen des Instruments prüfen.**

Zum eigenen Schutz die folgenden Verhaltensregeln einhalten:

- Besondere Vorsicht im Umgang mit Spannungen von mehr als 30 V RMS, 42 V Spitze oder 60 V. Bei diesen Spannungen besteht Stromschlaggefahr.
- Die Finger hinter dem Fingerschutz der Meßsonden belassen.
- Zuerst die Erde und dann die Phase mit den Meßleitungen verbinden. Beim Trennen der Meßleitungen umgekehrt zuerst die Phase trennen.
- Wenn möglich nicht alleine arbeiten.
- Bei Strommessungen den Netzstrom vor dem Anschluß des Instruments trennen. Das Instrument in Serie mit dem Netzschaltkreis schalten.

Kontaktaufnahme mit Fluke

Rufen Sie eine der folgenden Telefonnummern an, um mit Fluke Kontakt aufzunehmen:

U.S.A.: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
Kanada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
Europa: +31 402-678-200
Japan: +81-3-3434-0181
Singapur: +65-738-5655
Weltweit: +1-425-446-5500

Außerdem steht Ihnen die Website von Fluke unter www.fluke.com zur Verfügung.

Tabelle 1. Internationale Elektrizitätssymbole

~	Wechselstrom	⏚	Erdung
⎓	Gleichspannung		Sicherung
≂	Wechsel- oder Gleichstrom	CE	Übereinstimmung mit EU-Richtlinien
⚠	Nähere Information über diese Einrichtung im Handbuch	SA®	Übereinstimmung mit einschlägigen Richtlinien der Canadian Standards Association (Kanadische Behörde für Standardisierungen)
	Batterie	⧈	Doppelt isoliert
TÜV PRODUCT SERVICE GS geprüfte Sicherheit	Überprüfung und Zulassung durch TÜV-Produktdienst.		

Leistungsmerkmale des Instruments

Die Tabellen 2 und 5 bieten eine kurze Beschreibung der Messgerätfunktionen. Detailliertere Informationen über die Funktionen sind im Benutzerhandbuch zu finden (auf der CD-ROM).

Tabelle 2. Eingänge

Anschluß	Beschreibung
A	Eingang für Strom-messungen von 0 A bis 10,00 A
mA µA	Eingang für Strom-messungen von 0 µA bis 400 mA
COM	Masseanschluß für alle Messungen
V Ω⊣◀	Eingang für folgende Messungen: Spannung, Durchgang, Widerstand, Diodentest, Kapazität, Frequenz, Tastverhältnis

Tabelle 3. Positionen des Drehschalters

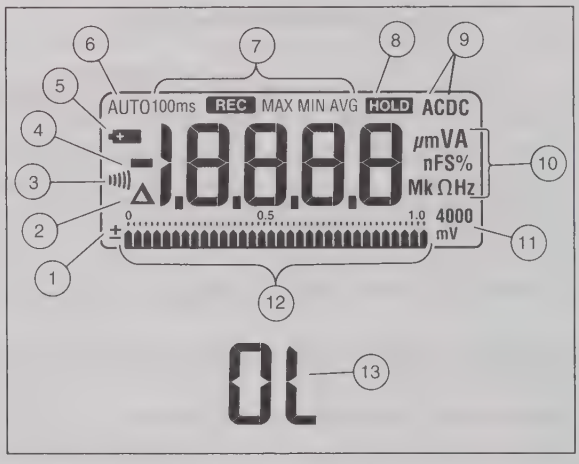
Schalterposition	Funktion
$\tilde{V}$	Wechselspannungsmessung
$\overline{\tilde{V}}$	Gleichspannungsmessung
$\overline{\tilde{mV}}$	400 mV Gleichspannungsbereich
))))Ω⊣⊢	))))) Durchgangstest
	Ω Widerstandsmessung
	⊣⊢ Kapazitätsmessung
⊣▶⊢	Diodentest
mA A	Gleich- oder Wechselstrommessung von 0 mA bis 10,00 A
µA	Gleich- oder Wechselstrommessung von 0 µA bis 4000 µA

Tabelle 4. Drucktasten

Taste	Funktion	Tastenfunktion
(Blaue Taste)	))))Ω⊣⊢	Wählt Kapazitätsmessung.
	mA/A, µA	Schaltet zwischen Gleich- und Wechselstrom um.
	Power-up	Setzt die automatische Abschaltung außer Kraft.
MIN MAX	Beliebige Schalterposition	Startet die Aufzeichnung von Minimal- und Maximalwerten. Die Anzeige schaltet zyklisch zwischen den Werten MIN, MAX, AVG (Durchschnitt) und den aktuellen Werten.
	Power-up	Ermöglicht hochgenaue Ansprechzeit von 1 s für Aufzeichnung von MIN MAX.
RANGE	Beliebige Schalterposition	Schaltet zwischen den für die gewählte Funktion gültigen Bereichen. Die Taste 1 Sekunde lang drücken, um die automatische Bereichswahl einzuschalten.
		Bei manueller Bereichswahl verläßt das Instrument die Betriebsarten Touch Hold®, MIN MAX und REL (relativ).
	Power-up	Nur für Wartungszwecke.
HOLD	Beliebige Schalterposition	Touch Hold zeigt den aktuellen Wert in der Anzeige an. Sobald ein neuer stabiler Wert festgestellt wird, ertönt ein Piepton und das Instrument zeigt den neuen Wert an.
	MIN MAX Aufzeichnung	Stoppt und startet die Aufzeichnungen, ohne bereits bestehende Werte zu löschen.
	Frequenzzähler	Stoppt und startet den Frequenzzähler.

Tabelle 4. Drucktasten (Fortsetzung)

Taste	Funktion	Tastenfunktion
☼ Modell 87: gelbe Taste ☼ Modelle 83, 85: graue Taste	Beliebige Schalterposition	Schaltet die Hintergrundbeleuchtung ein und aus. Die gelbe Taste beim Modell 87 für 1 Sekunde lang gedrückt halten, um 4-1/2 Ziffern anzuzeigen. Zur Anzeige von 3-1/2 Ziffern die Taste gedrückt halten, bis alle Anzeigesegmente aufleuchten (etwa 1 Sekunde).
)))))	Durchgang))))Ω-+- MIN MAX Aufzeichnung Power-up	Schaltet den Piepton für den Durchgangstest ein und aus. Schaltet beim Modell 87 zwischen Ansprechzeiten von 250 µs, 100 ms oder 1 s um. Schaltet den Piepton für alle Funktionen aus.
REL Δ (Betriebsart Relativ)	Beliebige Schalterposition Power-up	Speichert die aktuelle Anzeige als Referenzwert für die folgenden Messungen. Die Anzeige wird auf Null gesetzt, und der gespeicherte Wert von allen folgenden Messungen abgezogen. Ermöglicht bei Modellen 83 und 85 die Betriebsart Zoom für das Balkendiagramm.
Hz	Beliebige Schalterposition Power-up	Startet den Frequenzzähler. Nochmaliges Drücken startet die Betriebsart Tastverhältnis. Ermöglicht >4000 MΩ Eingangsimpedanz für den 400 mV=-Bereich.



ry1f.eps

Abbildung 1. Anzeigefunktionen (Modell 87 abgebildet)

Tabelle 5. Anzeigefunktionen

Nummer	Merkmal	Anzeige
①	±	Polaritätsanzeige für das analoge Balkendiagramm.
②	△	Betriebsart Relativ (REL) aktiviert.
③	)))))	Der Piepton für Durchgangsmessungen ist eingeschaltet.
④	−	Zeigt negative Werte an. Bei der Betriebsart Relativ (REL) wird hiermit angezeigt, daß der aktuelle Wert geringer als der gespeicherte Referenzwert ist.
⑤		Geringe Batteriespannung. ⚠ **Achtung: Um Fehlanzeigen zu vermeiden, die zu Stromschlägen oder Verletzungen führen können, muß die Batterie sofort ersetzt werden, wenn die Ladeanzeige (+ −) erscheint.**
⑥	**AUTO**	Das Instrument bestimmt automatisch die Meßbereiche und wählt automatisch den Bereich mit der besten Auflösung.
⑦	**100 ms REC MAX MIN AVG**	Anzeigen für die Aufzeichnung von Minimal- und Maximalwerten.
⑧	**HOLD**	Betriebsart Touch Hold aktiviert.
⑨	**AC DC**	Anzeigen für Wechsel- oder Gleichspannung bzw. Wechsel- oder Gleichstrom. Wechselspannung und -strom werden als RMS-Werte angezeigt (Effektivwerte).
⑩	**A, µA, mA**	A: Ampere. Maßeinheit für Stromstärke. µA: Mikroampere. 1 x 10^{-6} oder 0,000001 Ampere. mA: Milliampere. 1 x 10^{-3} oder 0,001 Ampere.

Tabelle 5. Anzeigefunktionen (Fortsetzung)

Nummer	Merkmal	Anzeige
	V, mV	V: Volt. Maßeinheit für Spannung. mV: Millivolt. 1 x 10^{-3} oder 0,001 Volt.
	µF, nF	F: Farad. Maßeinheit für Kapazität. µF: Mikrofarad. 1 x 10^{-6} oder 0,000001 Farad. nF: Nanofarad. 1 x 10^{-9} oder 0,000000001 Farad.
	nS	S: Siemens. Maßeinheit für Leitfähigkeit. nS: Nanosiemens. 1 x 10^{-9} oder 0,000000001 Siemens.
	%	Prozent. Zur Messung von Tastverhältnissen benutzt.
	Ω, MΩ, kΩ	Ω: Ohm. Maßeinheit für Widerstände. MΩ: Megaohm. 1 x 10^{6} oder 1.000.000 Ohm. kΩ: Kiloohm. 1 x 10^{3} oder 1000 Ohm.
	Hz, kHz, MHz	Hz: Hertz. Maßeinheit für Frequenz. kHz: Kilohertz. 1 x 10^{3} oder 1000 Hertz. MHz: Megahertz. 1 x 10^{6} oder 1.000.000 Hertz.
(11)	**4000 mV**	Zeigt den aktuell gewählten Bereich an.
(12)	Analoges Balkendiagramm	Ermöglicht eine analoge Anzeige der aktuellen Werte.
(13)	OL	Der Wert, bzw. der relative Wert in der Betriebsart Relativ (REL), ist zu groß für den gewählten Bereich. Bei Tastverhältnis-Messungen wird "OL" angezeigt, wenn der Eingangswert hoch oder niedrig bleibt.

Power-up Optionen

Wenn eine Taste beim Einschalten des Instruments gedrückt gehalten wird, wird eine Power-up-Option aktiviert. Tabelle 4 beschreibt die verfügbaren Power-up-Optionen. Diese Optionen werden auch auf der Rückseite des Instruments aufgeführt.

Automatische Abschaltung

Das Instrument schaltet sich automatisch ab, wenn der Drehschalter oder die Drucktasten länger als 30 Minuten nicht benutzt werden. Diese automatische Abschaltung wird außer Kraft gesetzt, wenn die blaue Drucktaste beim Einschalten gedrückt gehalten wird. In der Betriebsart MIN MAX Aufzeichnung ist die automatische Abschaltung immer außer Kraft.

Input Alert™ Merkmal

Falls eine Meßleitung mit einem der Anschlüsse **mA/μA** oder **A** verbunden ist, der Drehschalter aber nicht in die **mA/μA** oder **A** Position gedreht wurde, ertönt ein trillernder Warnton. Mit diesem Warnton soll eine Messung von Spannung, Durchgang, Widerstand, Kapazität oder Dioden verhindert werden, wenn die Meßleitungen mit einem Stromanschluß verbunden sind. *Eine Überbrückung des Stromkreises mit den Meßsonden (in Parallelschaltung) bei Benutzung der Stromanschlüsse kann den zu testenden Stromkreis beschädigen und die Sicherung des Instruments durchbrennen lassen.* In dieser Schaltung führt das Instrument zu einem Kurzschluß, da die Stromanschlüsse einen sehr geringen Eingangswiderstand besitzen.

Analoges Balkendiagramm

Das analoge Balkendiagramm verhält sich wie die Nadel auf einer analogen Anzeige, aber ohne Übersteuerung. Das Balkendiagramm wird 40 mal pro Sekunde erneuert. Da das Diagramm damit etwa 10 mal schneller als die Digitalanzeige anspricht, ist es zur Einstellung von Spitzen und Nulleinstellungen sowie für sich schnell ändernde Eingänge nützlich.

Balkendiagramm beim Modell 87

Das Balkendiagramm des Modells 87 besteht aus 32 Segmenten. Die Position des Zeigers gibt die letzten drei Stellen der Anzeige wieder. Zum Beispiel befindet sich der Zeiger für Eingänge von 500 Ω, 1500 Ω und 2500 Ω in der Nähe von 0,5 auf der Skala. Falls die letzten drei Stellen 999 betragen, befindet sich der Zeiger auf der äußersten rechten Seite der Anzeige. Beim Durchgang der Ziffern durch 000 windet sich der Zeiger wieder auf die linke Anzeigenseite zurück. Die Polaritätsanzeige für das Signal befindet sich auf der linken Seite des Diagramms.

Balkendiagramm bei den Modellen 83 und 85

Bei den Modellen 83 und 85 besteht das Balkendiagramm aus 43 Segmenten. Die Anzahl der erleuchteten Segmente ist dem Skalenendwert des gewählten Bereichs proportional. Die Polaritätsanzeige für das Signal befindet sich auf der linken Seite des Diagramms. Falls zum Beispiel der 40 V-Bereich gewählt wurde, bezeichnet die "4" der Skala 40 V. Ein Signal von -30 V würde dann das negative Vorzeichen erleuchten

und die Segmente bis zur "3" auf der Skala erscheinen lassen.
Falls das Signal in einem manuell bestimmten Bereich die Größe 4096 erreicht oder überschreitet, leuchten alle Segmente auf und ▶erscheint auf der rechten Seite des Balkendiagramms. Das Balkendiagramm kann nicht mit den Kapazitäts- oder Frequenzfunktionen betrieben werden.
Das Balkendiagramm der Modelle 83 und 85 besitzt auch eine Zoomfunktion, die unter "Betriebsart Zoom" näher beschrieben wird.

Betriebsart mit 4-1/2 Ziffern (Modell 87)

Bei einem Modell 87 wird das Instrument durch Drücken der gelben Taste für 1 Sekunde in die hochauflösende Betriebsart mit 4-1/2 Ziffern geschaltet. Die Anzeige wird mit der 10fachen normalen Auflösung und maximalen Werten von 19.999 dargestellt. Die Anzeige wird dabei einmal pro Sekunde erneuert. Die Betriebsart mit 4-1/2 Ziffern kann außer bei Kapazitätsmessungen und der Betriebsart MIN MAX mit 250 µs und 100 ms überall eingesetzt werden.
Die gelbe Taste erneut drücken bis alle Anzeigensegmente aufleuchten (etwa 1 Sekunde), um zur Betriebsart mit 3-1/2 Ziffern zurückzukehren.

Betriebsart MIN MAX Aufzeichnung

Die Betriebsart MIN MAX zeichnet die Minima und Maxima der Eingangssignale auf. Sobald das Signal unter den bisherigen Minimalwert abfällt oder über den bisherigen Maximalwert ansteigt, ertönt ein Piepsignal und das Instrument zeichnet den neuen Wert auf. In dieser Betriebsart können zeitweilig aussetzende Signale registriert, Maximalwerte in Abwesenheit aufgezeichnet oder Anzeigenwerte dann aufgezeichnet werden, wenn eine Beobachtung der Anzeige während des Testbetriebs nicht möglich ist. In der Betriebsart MIN MAX kann auch ein Mittelwert aller Anzeigen berechnet werden, seit die Betriebsart aktiviert wurde. Zur Benutzung der Betriebsart MIN MAX siehe Funktionen in Tabelle 6.
Die Ansprechzeit ist die Zeitspanne, für die ein Signal einen Wert annehmen muß, damit dieser Wert aufgezeichnet wird. Eine kürzere Ansprechzeit registriert kürzere Ereignisse, aber mit einer schlechteren Genauigkeit. Eine Änderung der Ansprechzeit löscht alle aufgezeichneten Anzeigen. Die Modelle 83 und 85 besitzen Ansprechzeiten von 100 ms und 1 s. Modell 87 besitzt Ansprechzeiten von 1 s, 100 ms und 250 µs (Spitze). Die Ansprechzeit von 250 µs wird in der Anzeige als "1 ms" wiedergegeben.
Die Ansprechzeit von 100 ms ist am besten für die Aufzeichnung von Spannungsspitzen der Stromversorgung, Stromstößen und zeitweilig aussetzende Störungen geeignet. Diese Ansprechzeit stimmt mit der Erneuerungszeit der analogen Anzeige überein.
Die hochgenaue Ansprechzeit von 1 s benutzt die volle Genauigkeit des Instruments und ist am besten für die

Aufzeichnung von Spannungsabweichungen der Stromversorgung, Netzspannungsänderungen oder Leistungsänderungen im Stromkreis geeignet, wenn Parameter wie Netzspannung, Last, usw. geändert werden.

Der in den Betriebsarten mit 100 ms und 1 s angezeigte wahre Mittelwert (AVG) ist das mathematische Integral aller Anzeigen, seit die Aufzeichnung angefangen wurde. Die Mittelwertanzeige ist für die Glättung instabiler Eingänge, Berechnung von Leistungsaufnahme oder der Abschätzung der Einschaltzeit eines Stromkreises nützlich.

Tabelle 6. MIN MAX Funktionen

Taste	MIN MAX Funktion
(MIN MAX)	Startet die Betriebsart MIN MAX Aufzeichnung. Das Instrument sperrt den Bereich, der vor dem Beginn der Betriebsart MIN MAX eingeschaltet war. (Die gewünschte Meßfunktion und der Bereich sollten vor dem Beginn der Betriebsart MIN MAX gewählt werden.) Das Instrument gibt einen Piepton ab, wenn ein neuer Minimal- oder Maximalwert aufgezeichnet wird.
(MIN MAX) (In Betriebsart MIN MAX)	Wechselt zwischen Mindestwert (MIN), Höchstwert (MAX) und Mittelwert (AVG).
(•))) PEAK MIN MAX	Nur beim Modell 87. Wählt 100 ms oder 250 µs Ansprechzeit. (Die Ansprechzeit von 250 µs wird in der Anzeige als "1 ms" wiedergegeben.) Gespeicherte Werte werden gelöscht. Der aktuelle Wert und der Mittelwert AVG ist bei 250 µs nicht verfügbar.
[HOLD]	Beendet die Aufzeichnung, ohne die gespeicherten Werte zu löschen. Nochmals drücken, um die Aufzeichnung wieder zu starten.
(MIN MAX) (für 1 Sekunde halten)	Beendet die Betriebsart MIN MAX. Gespeicherte Werte werden gelöscht. Das Instrument verbleibt im gewählten Bereich.
(MIN MAX) gedrückt halten, während das Instrument eingeschaltet wird	Wählt die hochgenaue Ansprechzeit von 1 s. Nähere Erklärungen unter "Betriebsart MIN MAX Aufzeichnung". MIN MAX-Anzeigen des Frequenzzählers werden nur in der hochgenauen Betriebsart aufgezeichnet.

Betriebsart Touch Hold®

⚠Achtung

Die Betriebsart Touch Hold registriert keine instabilen Signale oder Rauschsignale. Touch Hold nicht zur Bestimmung stromfreier Kreise benutzen.

Die Betriebsart Touch Hold sperrt den aktuellen Wert auf der Anzeige. Sobald eine neue stabile Anzeige registriert wird, piept das Instrument und zeigt den neuen Wert an. Auf (HOLD) drücken, um die Betriebsart Touch Hold zu starten oder zu stoppen.

Betriebsart Relativ (REL)

Durch Wahl der Betriebsart Relativ ((REL Δ)) setzt das Instrument die Anzeige auf Null und speichert die aktuelle Anzeige als Referenz für weitere Messungen. Das Instrument sperrt den vor dem Drücken von (REL Δ) eingeschalteten Bereich. Um diese Betriebsart auszuschalten, wieder auf (REL Δ) drücken.

In der Betriebsart Relativ ist der angezeigte Wert immer die Differenz zwischen dem aktuellen Meßwert und dem gespeicherten Referenzwert. Falls zum Beispiel der gespeicherte Referenzwert 15,00 V und der aktuelle Meßwert 14,10 V betragen, zeigt die Anzeige den Wert -0,90 V an.

Beim Modell 87 ändert die Betriebsart Relativ den Betrieb der analogen Anzeige nicht.

Tabelle 7. Ersatzteile

Teil	Beschreibung	Fluke Teile- oder Modell-nummer	Anzahl
BT1	Batterie, 9 V	614487	1
F1 ⚠	Sicherung, 0,440 A, 1000 V, SCHNELL	943121	1
F2 ⚠	Sicherung, 11 A, 1000 V, SCHNELL	803293	1
H1	Schraube, Gehäuse	832246	3
MP1	Gummifuß	824466	2
MP2	O-Ring, Eingangssteckdose	831933	1
TM1	CD-ROM (enthält das Bedienungshandbuch)	1611720	1
TM2	Handbuch "Erste Schritte"	1611712	1
TM3	Kurzanleitung, Fluke 80 Series III	688168	1
TM4	Reparaturhandbuch	688645	Option
⚠Zur sicheren Benutzung nur die genauen Ersatzteile benutzen.			

Technische Angaben

Maximale Spannung zwischen einem beliebigen Anschluß und Masse: 1000 V RMS

⚠**Sicherung für mA oder µA Eingang:** Sicherung 44/100 A, 1000 V flink

⚠**Sicherung für A Eingang:** Sicherung 11 A, 1000 V flink

Anzeige: Digital: 4000 Zählrate, Erneuerung 4/Sek; (Modell 87 mit 19.999 Zählrate in Betriebsart 4½-Ziffern, Erneuerung 1/Sek.). Analog: Erneuerung 40/Sek. Frequenz: 19.999 Zählrate, Erneuerung 3/Sek bei >10 Hinzu. Model 87: 4 x 32 Segmente (äquivalent zu 128); Modelle 83, 85: 43 Segmente.

Temperatur: Betrieb: -20 °C bis +55 °C; Lagerung: -40 °C bis +60 °C

Einsatzhöhe: Betrieb: 2000 m; Lagerung: 10,000 m

Temperaturkoeffizient: 0,05 x (angegebene Genauigkeit)/ °C (<18 °C oder >28 °C)

Elektromagnetische Kompatibilität: In einem RF-Feld von 3 V/m, Gesamtgenauigkeit = Spezifizierte Genauigkeit: Modelle 85 und 87 Gesamtgenauigkeit = Angegebene Genauigkeit + 0,4% des Bereichsendwerts > 800 MHz (µADC) (mVAC und µAAC nicht angegeben). Model 83 Gesamtgenauigkeit = Angegebene Genauigkeit + 5% des Bereichsendwerts > 300 MHz µADC (VDC nicht angegeben).

Relative Luftfeuchtigkeit: 0% bis 90% (0 °C bis 35 °C); 0% bis 70% (35 °C bis 55 °C)

Batterie: 9 V Zink, NEDA 1604 oder 6F22 oder 006P

Lebensdauer der Batterie: Typisch 400 h mit Alkalibatterien (Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet)

Schock: Gemäß MIL-T-28800 für ein Instrument der Klasse 2

Abmessungen (HxBxL): 3,1 cm x 8,6 cm x 18,6 cm

Abmessung mit Gürteltasche und Flex-Stand: 5,2 cm x 9,8 cm x 20,1 cm

Gewicht: 355 g

Gewicht mit Gürteltasche und Flex-Stand: 624 g

Sicherheit: Übereinstimmung mit Bestimmungen ANSI/ISA S82.01-1994, CSA 22.2 Nr. 1010.1:1992 bis 1000 V Überspannung Kategorie III. IEC 664 bis 600 V Überspannung Kategorie IV. Mit. UL- unter UL3111-1 registriert. TÜV-Zulassung unter EN61010-1.

Tabelle 8. Technische Angaben für Wechselspannungsfunktionen der Modelle 85 und 87

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit[1]			
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz	5 kHz - 20 kHz[2]
$\tilde{V}$ [3]	400,0 mV	0,1 mV	±(0,7% + 4)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	4,000 V	0,001 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	40,00 V	0,01 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	400,0 V	0,1 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)[4]	ohne Angabe
	1000 V	1 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)[5]	ohne Angabe	ohne Angabe

1. Genauigkeit wird folgendermaßen angegeben: ±([% der Ablesung] + [Zahl der niedrigwertigsten Stellen]) bei 18 °C bis 28 °C, mit einer relativen Luftfeuchte von bis zu 90%, für einen Zeitraum von einem Jahr nach der Kalibrierung. Beim Modell 87 im 4 ½-Ziffern Betrieb muß die Zahl der niedrigwertigsten Stellen mit 10 multipliziert werden. AC-Umwandlungen sind AC-gekoppelt und von 5% bis 100% des Bereichs gültig. Modelle 85 und 87 zeigen wahre RMS-Werte. Der AC-Scheitelfaktor kann bis zu 3 beim Bereichsendwert und bis zu 6 beim Bereichsmittenwert betragen. Für nicht-sinusförmige Wellenformen sollte bis zu einem Scheitelfaktor von 3 typischerweise ein Wert von (2% Rdg + 2% vom Bereichsendwert) hinzugefügt werden.
2. Einen Wert von 6 bei Messungen unter 10% des Bereichsendwerts hinzufügen.
3. Modelle 85 und 87 zeigen wahre RMS-Werte. Wenn die Meßleitungen bei AC-Funktionen kurzgeschlossen werden, zeigt das Instrument einen Wert (typisch < 25) an, der durch das interne Verstärkerrauschen verursacht wird. Die Genauigkeit der Modelle 85 und 87 wird hierdurch nicht signifikant beeinträchtigt, wenn Signale von 5% bis 100% des gewählten Bereichs gemessen werden. Das folgende Beispiel zeigt, daß der Einfluß dieser beiden Werte (5% des Bereichs und interner Rauschwert) auf den RMS-Wert minimal ist: 20,0 = 5% im 400 mV Bereich und interner Rauschwert ist 2,5; RMS = SQRT[$(20,0)^2$ + $(2,5)^2$] = 20,16. Falls die REL-Funktion zur Nullsetzung der Anzeige im AC-Betrieb benutzt wird, wird ein konstanter Fehler in der Größe des internen Rauschwertes angezeigt.
4. Frequenzbereich: 1 kHz bis 2,5 kHz.
5. Einen Wert von 16 bei Messungen unter 10% des Bereichsendwerts hinzufügen.

Tabelle 9. Technische Angaben für Wechselspannungsfunktionen des Modells 83

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit[1]		
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz
$\tilde{V}^2$	400,0 mV	0,1 mV	±(0,5% + 4)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	4,000 V	0,001 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	40,00 V	0,01 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	400,0 V	0,1 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)[3]
	1000 V	1 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	ohne Angabe

1. Siehe Satz 1 in Tabelle 8 für eine vollständige Erklärung des Begriffs Genauigkeit.
2. Einen Wert von 10 bei Ablesungen von weniger als 200 hinzufügen.
3. Frequenzbereich: 1 kHz bis 2,5 kHz.

Tabelle 10. Technische Angaben für Gleichspannungs-, Widerstands- und Leitfähigkeitsfunktionen

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit[1]		
			Modell 83	Modell 85	Modell 87
V⎓	4,000 V	0,001 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	40,00 V	0,01 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	400,0 V	0,1 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	1000 V	1 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
mV⎓	400,0 mV	0,1 mV	±(0,3% + 1)	±(0,1% + 1)	±(0,1% + 1)
Ω	400,0 Ω	0,1 Ω	±(0,4% + 2)[2]	±(0,2% + 2)[2]	±(0,2% + 2)[2]
	4,000 kΩ	0,001 kΩ	±(0,4% + 1)	±(0,2% + 1)	±(0,2% + 1)
	40,00 kΩ	0,01 kΩ	±(0,4% + 1)	±(0,2% + 1)	±(0,2% + 1)
	400,0 kΩ	0,1 kΩ	±(0,7% + 1)	±(0,6% + 1)	±(0,6% + 1)
	4,000 MΩ	0,001 MΩ	±(0,7% + 1)	±(0,6% + 1)	±(0,6% + 1)
	40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(1,0% + 3)	±(1,0% + 3)	±(1,0% + 3)
nS	40,00 nS	0,01 nS	±(1,0% + 10)	±(1,0% + 10)	±(1,0% + 10)

1. Siehe Satz 1 in Tabelle 8 für eine vollständige Erklärung des Begriffs Genauigkeit.
2. Bei Benutzung der REL Δ Funktion zum Ausgleich von Versatzwerten.

Tabelle 11. Technische Angaben für Stromfunktionen

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit[1]			Belastungsspannung (typisch)
			Modell 83[2]	Modell 85[3, 4]	Modell 87[3, 4]	
mA	40,00 mA	0,01 mA	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	1,8 mV/mA
A~	400,0 mA	0,1 mA	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	1,8 mV/mA
(45 Hz bis 2 kHz)	4000 mA	1 mA	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	0,03 V/A
	10,00 A[5]	0,01 A	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	0,03 V/A
mA						
A⎓	40,00 mA	0,01 mA	±(0,4% + 4)	±(0,2% + 4)	±(0,2% + 4)	1,8 mV/mA
	400,0 mA	0,1 mA	±(0,4% + 2)	±(0,2% + 2)	±(0,2% + 2)	1,8 mV/mA
	4000 mA	1 mA	±(0,4% + 4)	±(0,2% + 4)	±(0,2% + 4)	0,03 V/A
	10,00 A[5]	0,01 A	±(0,4% + 2)	±(0,2% + 2)	±(0,2% + 2)	0,03 V/A

1. Siehe Satz 1 in Tabelle 8 für eine vollständige Erklärung des Begriffs Genauigkeit.
2. Beim Modell 83 sind die AC-Umwandlungen AC-gekoppelt und auf den RMS-Wert einer Sinuseingangswelle kalibriert.
3. Bei den Modellen 85 und 87 sind die AC-Umwandlungen AC-gekoppelt, sprechen auf den wahren RMS-Wert an und sind von 5% bis 100% des Bereichs gültig.
4. Siehe Hinweis 3 in Tabelle 8.
5. ⚠ 10 A Dauermessung; 20 A für maximal 30 Sekunden; >10 A: ohne Angabe.
6. Einen Wert von 10 bei Ablesungen von weniger als 200 hinzufügen.

Tabelle 11. Technische Angaben für Stromfunktionen (Fortsetzung)

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit[1]			Belastungsspannung (typisch)
			Modell 83[2]	Modell 85[3, 4]	Modell 87[3, 4]	
µA ~ (45 Hz bis 2 kHz)	400,0 µA	0,1 µA	±(1,2% + 2)[5]	±(1,0% + 2)	±(1,0% + 2)	100 µV/µA
	4000 µA	1 µA	±(1,2% + 2)[5]	±(1,0% + 2)	±(1,0% + 2)	100 µV/µA
µA⎓	400,0 µA	0,1 µA	±(0,4% + 4)	±(0,2% + 4)	±(0,2% + 4)	100 µV/µA
	4000 µA	1 µA	±(0,4% + 2)	±(0,2% + 2)	±(0,2% + 2)	100 µV/µA

1. Siehe Satz 1 in Tabelle 8 für eine vollständige Erklärung des Begriffs Genauigkeit.
2. Beim Modell 83 sind die AC-Umwandlungen AC-gekoppelt und auf den RMS-Wert einer Sinuseingangswelle kalibriert.
3. Bei den Modellen 85 und 87 sind die AC-Umwandlungen AC-gekoppelt, sprechen auf den wahren RMS-Wert an und sind von 5% bis 100% des Bereichs gültig.
4. Siehe Hinweis 3 in Tabelle 8.
5. Einen Wert von 10 bei Ablesungen von weniger als 200 hinzufügen.

Tabelle 12. Technische Angaben für Kapazitäts- und Diodenfunktionen

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit[1]
⊣⊢	5,00 nF	0,01 nF	±(1% + 3)
	0,0500 µF	0,0001 µF	±(1% + 3)
	0,500 µF	0,001 µF	±(1% + 3)
	5,00 µF	0,01 µF	±(1,9% + 3)
⊣▶⊢	3,000 V	0,001 V	±(2% + 1)

1. Mit einem Filmkondensator oder besser, unter Benutzung der relativen Betriebsart mit Restwert 0. Siehe Satz 1 in Tabelle 8 für eine vollständige Erklärung des Begriffs Genauigkeit.

Tabelle 13. Technische Angaben für Frequenzzähler

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit[1]
Frequenz	199,99	0,01 Hz	±(0,005% + 1)
(0,5 Hz bis 200 kHz,	1999,9	0,1 Hz	±(0,005% + 1)
Pulsbreite >2 µs)	19,999 kHz	0,001 kHz	±(0,005% + 1)
	199,99 kHz	0,01 kHz	±(0,005% + 1)
	>200 kHz	0,1 kHz	ohne Angabe

1. Siehe Satz 1 in Tabelle 8 fur eine vollständige Erklärung des Begriffs Genauigkeit.

Tabelle 14. Empfindlichkeit und Schwellenwerte für Frequenzzähler

Eingangsbereich[1]	Minimale Empfindlichkeit (RMS Sinuswelle)		Ungefähre Schwellenwerte (Gleichspannungsfunktion)
	5 Hz - 20 kHz	0,5 Hz - 200 kHz	
400 mV dc	70 mV (bis 400 Hz)	70 mV (bis 400 Hz)	40 mV
400 mV dc	150 mV	150 mV	—
4 V	0,3 V	0,7 V	1,7 V
40 V	3 V	7 V (≤140 kHz)	4 V
400 V	30 V	70 V (≤14,0 kHz)	40 V
1000 V	300 V	700 V (≤1,4 kHz)	400 V

Tastverhältnisbereich	Genauigkeit
0,0 bis 99,9%	Innerhalb ±(0,05% pro kHz + 0,1%) vom Bereichsendwert für ein 5 V-Logikeingangssignal im 4 V Gleichspannungsbereich. Innerhalb ±((0,06 x Spannungsbereich/Eingangsspannung) x 100%) vom Bereichsendwert für Sinuseingangssignal im Wechselspannungsbereich.

1. Maximales Eingangssignal für angegebene Genauigkeit = 10facher Bereich oder 1000 V.

Tabelle 15. Elektrische Eigenschaften der Anschlüsse

Funktion	Überlastschutz[1]	Eingangsimpedanz (nominell)	Gleichtaktunterdrückungsmaß (1 kΩ Ungleichgewicht)		Normaltaktunterdrückung					
$\overline{\overline{V}}$	1000 V RMS	10 MΩ<100 pF	>120 dB bei dc, 50 Hz oder 60 Hinzu		>60 dB bei 50 Hz oder 60 Hz					
$\overline{\overline{mV}}$	1000 V RMS	10 MΩ<100 pF	>120 dB bei dc, 50 Hz oder 60 Hinzu		>60 dB bei 50 Hz oder 60 Hinzu					
$\tilde{V}$	1000 V RMS	10 MΩ<100 pF (AC-Kopplung)	>60 dB, dc bis 60 Hinzu							
		Testspannung b. offenem Stromkreis	**Spannungsbereichsendwert**		**Typischer Kurzschlußstrom**					
			Bis 4,0 MΩ	**40 MΩ oder nS**	**400 Ω**	**4 k**	**40 k**	**400 k**	**4 M**	**40 M**
Ω	1000 V RMS	<1,3 V=	<450 mV=	<1,3 V=	200 µA	80 µA	12 µA	1,4 µA	0,2 µA	0,2 µA
⊣⊢	1000 V RMS	<3,9 V=	3,000 V=		0,6 mA typisch					

1. 10^6 V Hz maximal

Tabelle 16. Technische Angaben für MIN MAX Aufzeichnung

Modell	Nominelle Ansprechzeit	Genauigkeit
83	100 ms bis 80%	Angegebene Genauigkeit ±12 für Änderungen von >200 ms Dauer (±40 in Wechselspannungsmodus mit Piepton eingeschaltet)
	1 s	Wie angegebene Genauigkeit für Änderungen von >2 s Dauer (±40 in Wechselspannungsmodus mit Piepton eingeschaltet)
85, 87	100 ms bis 80% (Gleichspannungs-funktionen)	Angegebene Genauigkeit ±12 für Änderungen von >200 ms Dauer
	120 ms bis 80% (Wechselspannungs-funktionen)	Angegebene Genauigkeit ±40 für Änderungen von >350 ms Dauer und Eingangssignalen von >25% des Bereichsendwerts
	1 s	Wie angegebene Genauigkeit für Änderungen von >2 s Dauer
	250 µs (Nur Modell 87)	Angegebene Genauigkeit ±100 für Änderungen von >250 µs Dauer (± 250 Ziffern typisch für mV, 400 µA DC, 40 mA DC, 4000 mA DC)

FLUKE®

80 Series III

Multimeters

Manual de funcionamiento básico

Spanish
May 2001 Rev.1, 5/02
© 2001-2002 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in U.S.A.
All product names are trademarks of their respective companies.

Garantía Limitada Vitalicia

Cada multímetro digital Fluke de las series 20, 70, 80, 170 y 180 estará libre de defectos en los materiales y la mano de obra durante toda su vida útil. Como aquí se menciona y utiliza, "vitalicia" se define como siete años después de que Fluke suspenda la fabricación del producto. Sin embargo, la garantía deberá ser de al menos diez años a partir de la fecha de compra. Esta garantía no incluye los fusibles, las baterías desechables, ni los daños debidos al abandono, uso indebido, contaminación, alteración, accidente o condiciones anormales de operación o manipulación, incluidos los fallos por sobretensión causados por el uso fuera de los valores nominales especificados de los DMM o por el desgaste normal de sus componentes mecánicos. Esta garantía únicamente cubre al comprador original y no es transferible.

Durante diez años a partir de la fecha de adquisición, esta garantía también cubre la pantalla LCD. En adelante, durante la vida útil del DMM, Fluke reemplazará la pantalla LCD cobrando una cuota basada en los costos vigentes en ese momento de adquisición de los componentes.

Con el fin de establecer que es el propietario original y dejar constancia de la fecha de adquisición, sírvase completar y devolver la tarjeta de registro adjunta al producto, o registre su producto en http://www.fluke.com. Fluke, a su entera discreción, reparará gratuitamente, reemplazará o reembolsará el precio de adquisición de un producto defectuoso adquirido por medio de un local de ventas autorizado por Fluke y al precio internacional correspondiente. Fluke se reserva el derecho de cobrar por los costos de importación de reparaciones/repuestos si el producto comprado en un país es enviado a reparación en otro país.

Si el producto está defectuoso, póngase en contacto con el centro de servicio autorizado por Fluke más cercano para obtener la información de autorización de la devolución y envíe el producto a dicho centro de servicio, con una descripción del fallo, con los portes y seguro prepagados (FOB destino). Fluke no se hace responsable de los daños ocurridos durante el transporte. Fluke pagará por el transporte correspondiente al entregar un producto reparado o reemplazado bajo garantía. Antes de hacer cualquier reparación fuera de garantía, Fluke calculará los costos y obtendrá la autorización y después le facturará los costos de reparación y de transporte.

ESTA GARANTÍA ES SU ÚNICO RECURSO. NO SE CONCEDE NINGUNA OTRA GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, TAL COMO AQUELLA DE IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO DETERMINADO. FLUKE NO SE RESPONSABILIZA DE PÉRDIDAS NI DAÑOS ESPECIALES, INDIRECTOS, IMPREVISTOS O CONTINGENTES, INCLUIDA LA PÉRDIDA DE DATOS, QUE SURJAN POR CUALQUIER TIPO DE CAUSA O TEORÍA. LOS REVENDEDORES AUTORIZADOS NO TIENEN AUTORIZACIÓN PARA OTORGAR NINGUNA OTRA GARANTÍA EN NOMBRE DE FLUKE. Dado que algunos países o estados no permiten la exclusión o limitación de una garantía implícita, ni de daños imprevistos o contingentes, las limitaciones de esta garantía pueden no ser de aplicación a todos los compradores. Si alguna cláusula de esta garantía es conceptuada inválida o inaplicable por un tribunal u otro ente responsable de tomar decisiones, de jurisdicción competente, tal concepto no afectará la validez o aplicabilidad de cualquier otra cláusula.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett WA
98206-9090 EE.UU.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
Holanda

2/02

Contenido

Titulo	Página
Introducción	1
Información sobre la seguridad	1
Cómo comunicarse con Fluke	2
Características del medidor	4
Opciones de encendido	11
Apagado automático	11
Función Input Alert™	11
Gráfico de barras analógico	11
Gráfico de barras para el modelo 87	11
Gráfico de barras de los modelos 83 y 85	11
Modo de 4-1/2 dígitos (modelo 87)	12
Modo de grabación MIN MAX	12
Modo Touch Hold®	14
Modo relativo	14
Especificaciones	16

Introducción

⚠Advertencia

Lea la sección "Información sobre la seguridad" antes de utilizar el medidor.

Salvo donde se indique lo contrario, las descripciones e instrucciones de este manual se aplican a los multímetros de la Serie III, modelos 83, 85, 87 y 87/E. El modelo 87 es el que se muestra en todas las ilustraciones.

Información sobre la seguridad

Este medidor satisface las normas:

- EN61010.1:1993
- ANSI/ISA S82.01-1994
- CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92
- Overvoltage 1000 V Catergory III, Grando de polución 2
- Overvoltage 600 V Catergory IV, Grando de polución 2
- UL 3111-1

Utilice el medidor solamente de acuerdo con las especificaciones de este manual; de lo contrario, la protección provista por el instrumento podría verse perjudicada.

En este manual, una **Advertencia** identifica condiciones y acciones que presentan peligros al usuario. Una **Precaución** identifica condiciones y acciones que pueden causar daños al medidor o al equipo bajo prueba.

Los símbolos internacionales utilizados en el medidor y en este manual se explican en la tabla 1.

⚠Advertencia

Para evitar posibles choque eléctricos o lesiones personales, siga las siguientes indicaciones:

- **No utilice el medidor si está dañado. Antes de utilizar el medidor, inspeccione la caja. Observe la existencia de grietas o carencia de plástico. Preste atención particular al aislamiento que rodea a los conectores.**
- **Cerciórese de que la puerta de la batería esté cerrada y trabada antes de utilizar el medidor.**
- **Sustituya la batería apenas aparece el indicador (▭).**
- **Retire los conductores de prueba del medidor antes de abrir la puerta de la batería.**
- **Inspeccione los conductores de prueba para detectar daños al aislamiento o metal expuesto. Verifique la continuidad de los conductores de prueba antes de utilizar el medidor. Sustituya los conductores de prueba dañados antes de utilizar el medidor.**

- **No utilice el medidor si éste está funcionando de manera anormal. Es posible que la protección se vea perjudicada. En caso de dudas, solicite servicio técnico de mantenimiento para el medidor.**
- **No utilice el medidor cerca de gases, vapores o polvos explosivos.**
- **Utilice una sola batería de 9 V, instalada correctamente en la caja del medidor, para alimentarlo.**
- **Al brindar servicio técnico al medidor, utilice solamente los repuestos especificados.**

Precaución

Para evitar la posibilidad de daños al medidor o al equipo bajo prueba, siga las indicaciones siguientes:

- **Desconecte el suministro eléctrico al circuito y descargue todos los capacitores de alta tensión antes de efectuar pruebas de resistencia, continuidad, diodos o capacitancia.**
- **Utilice las terminales, la función y el rango apropiados para las mediciones.**
- **Antes de medir la corriente, verifique los fusibles del medidor. Consulte la sección.**

Para mayor protección personal, tenga en cuenta las siguientes pautas:

- Tenga cuidado al trabajar con voltajes superiores a los 30 V CA rms, 42 V CA pico o 60 V CC. Estos voltajes presentan riesgos de choque eléctrico.
- Al utilizar las sondas, mantenga los dedos detrás de las protecciones dactilares.
- Conecte el conductor de prueba común antes de conectar el conductor de prueba que transporta electricidad. Al desconectar los conductores de prueba, desconecte primero el conductor de prueba que transporta electricidad.
- Evite trabajar a solas.
- Al medir la corriente, desconecte el suministro eléctrico al circuito antes de conectar el medidor en el circuito. Recuerde colocar el medidor en serie con el circuito.

Cómo comunicarse con Fluke

Para ponerse en contacto con Fluke, llame a uno de los siguientes números telefónicos:

EE.UU.: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
Canadá: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
Europa: +31 402-678-200
Japón: +81-3-3434-0181
Singapur: +65-738-5655
Cualquier otro país del mundo: +1-425-446-5500

O bien, visite el sitio Web de Fluke en www.fluke.com.

Tabla 1. Símbolos eléctricos internacionales

~	CA (corriente alterna)	⏚	Conexión a tierra
⎓	CC (corriente continua)		Fusible
≂	CA o CC	CE	Satisface las directivas de la Unión Europea
⚠	Encontrará más información con respecto a esta característica en el manual.	SP®	Satisface las directivas relevantes de la Canadian Standards Association
	Batería	⧈	Aislamiento doble
TÜV PRODUCT SERVICE GS	Inspeccionado y licenciado por TÜV Product Services.		

Características del medidor

Tablas 2 a 5 describen brevemente las características de su medidor. Puede encontrar más información detallada sobre las características en el Manual de uso (en el CD-Rom).

Tabla 2. Entradas

Terminal	Descripción
A	Entrada para las mediciones de corriente de 0 A a 10,00 A.
mA µA	Entrada para las mediciones de corriente de 0 µA a 400 mA.
COM	Terminal de retorno para todas las mediciones.
V Ω⊣◀	Entrada para mediciones de voltaje, continuidad, resistencia, diodo, capacitancia, frecuencia y ciclo de trabajo.

Tabla 3. Posiciones del interruptor giratorio

Posición del interruptor	Función
$\tilde{V}$	Medición del voltaje de CA
$\overline{\overline{V}}$	Medición del voltaje de CC
$\overline{\overline{mV}}$	Rango de voltaje de 400 mV CC
))))Ω⊣⊢	))))) Prueba de continuidad
	Ω Medición de la resistencia
	⊣⊢ Medición de la capacitancia
⊣▶⊢	Prueba de los diodos
mA A	Mediciones de la corriente CC o CA desde 0 mA hasta 10,00 A
µA	Mediciones de la corriente CC o CA desde 0 µA hasta 4000 µA

Tabla 4. Botones pulsadores

Botón	Función	Función del botón
(botón azul)	))))Ω⊣⊢	Selecciona la capacitancia.
	mA/A, µA	Conmuta entre la corriente CC y CA.
	Encendido	Desactiva la característica de apagado automático.
MIN MAX	Cualquier posición del interruptor	Comienza la grabación de valores mínimos y máximos. Cambia la visualización en pantalla, pasando en ciclo por las lecturas MIN, MAX, AVG (promedio) y actuales.
	Encendido	Permite un tiempo de respuesta de 1 segundo de gran precisión para la grabación de MIN MAX.
RANGE	Cualquier posición del interruptor	Cambia entre los rangos disponibles para la función seleccionada. Para volver a la generación automática del rango, mantenga presionado el botón durante 1 segundo.
		La selección manual de un rango causa la salida de medidor de los modos Touch Hold®, MIN MAX y REL (relativo).
	Encendido	Para propósitos exclusivos de brindar servicio técnico.
HOLD	Cualquier posición del interruptor	Touch Hold captura la lectura actual en la pantalla. Al detectarse una lectura nueva y estable, el medidor emitirá una señal acústica y mostrará la nueva lectura en pantalla.
	Grabación de MIN MAX	Detiene e inicia la grabación sin borrar los valores grabados.
	Contador de frecuencias	Detiene e inicia el contador de frecuencias.

Tabla 4. Botones pulsadores (continuación)

Botón	Función	Función del botón
☼ Modelo 87: botón amarillo ☼ Modelos 83, 85: botón gris	Cualquier posición del interruptor	Enciende y apaga la retroiluminación. Para el modelo 87, mantenga presionado el botón amarillo durante un segundo para ingresar el modo de 4-1/2 dígitos. Para volver al modo de 3-1/2 dígitos, mantenga el botón presionado solamente hasta que se enciendan todos los segmentos de la pantalla (aproximadamente un segundo).
)))))	Continuidad))))Ω⊣⊢ Grabación de MIN MAX Encendido	Enciende y apaga la señal acústica de continuidad. En el modelo 87, cambia entre tiempos de respuesta de 250 µs y 100 ms o 1 s. Desactiva la señal acústica para todas las funciones.
REL Δ (modo relativo)	Cualquier posición del interruptor Encendido	Almacena la lectura actual como referencia para las lecturas subsiguientes. La pantalla se pone en cero y se resta la lectura almacenada de todas las lecturas subsiguientes. Para los modelos 83 y 85, se activa el modo de zoom para el gráfico de barras.
Hz	Cualquier posición del interruptor Encendido	Inicia el contador de frecuencias. Presione nuevamente para ingresar el modo del ciclo de trabajo. Proporciona una impedancia de entrada mayor que 4000 MΩ para el rango de 400 mV CC.

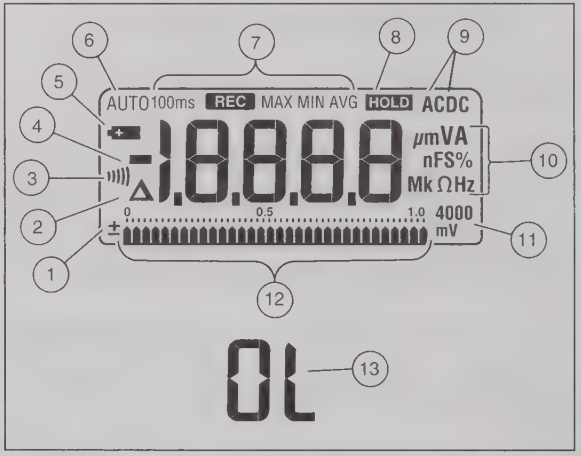


Figura 1. Funciones de la pantalla (se muestra el modelo 87)

Tabla 5. Funciones de la pantalla

Número	Función	Indicación
①	±	Indicador de polaridad para el gráfico analógico de barras.
②	△	El modo relativo (REL) está activo.
③	)))))	La señal acústica de continuidad está activada.
④	−	Indica lecturas negativas. En el modo relativo, este signo indica que la entrada actual es menor que la referencia almacenada.
⑤		La batería está baja. ⚠**Advertencia: Para evitar lecturas falsas que podrían conducir a choques eléctricos o lesiones personales, reemplace la batería apenas aparece el indicador**.
⑥	AUTO	El medidor está en el modo de rango automático y selecciona automáticamente el rango que tenga la mejor resolución.
⑦	100 ms REC MAX MIN AVG	Indicadores para el modo de grabación de mínimos y máximos.
⑧	HOLD	Touch Hold está activo.
⑨	AC DC	Indicador para el voltaje o corriente de CA o CC. El voltaje y corriente de CA se muestra como un valor rms (raíz cuadrática media).
⑩	A, μA, mA	A: amperio. La unidad de corriente. μA: microamperios. 1 x 10^{-6} ó 0,000001 amperios. mA: miliamperios. 1 x 10^{-3} ó 0,001 amperios.

Tabla 5. Funciones de la pantalla (continuación)

Número	Función	Indicación
	V, mV	V: voltios. La unidad de voltaje. mV: milivoltios. 1 x 10^{-3} ó 0,001 voltios.
	µF, nF	F: faradio. La unidad de capacitancia. µF: microfaradio. 1 x 10^{-6} ó 0,000001 faradios. nF: nanofaradio. 1 x 10^{-9} ó 0,000000001 faradios.
	nS	S: siemen. La unidad de conductancia. nS: nanosiemen. 1 x 10^{-9} ó 0,000000001 siemens.
	%	Porcentaje. Se utiliza para mediciones del ciclo de trabajo.
	Ω, MΩ, kΩ	Ω: ohmio. La unidad de resistencia. MΩ: megaohmio. 1 x 10^{6} ó 1.000.000 ohmios. kΩ: kilohmio. 1 x 10^{3} ó 1000 ohmios.
	Hz, kHz, MHz	Hz: hertzio. La unidad de frecuencia. kHz: kilohertzio. 1 x 10^{3} ó 1000 hertzios. MHz: megahertzio. 1 x 10^{6} ó 1.000.000 hertzios.
(11)	**4000 mV**	Muestra el rango actualmente seleccionado.
(12)	Gráfico de barras analógico	Proporciona una indicación analógica de las entradas actuales.
(13)	OL	La entrada (o el valor relativo al estar en el modo relativo) es demasiado grande para el rango seleccionado. En el caso de mediciones del ciclo de trabajo, aparecerá OL cuando la señal de entrada permanece alta o baja.

Opciones de encendido

Se activa una opción de encendido al mantener presionado un botón en el momento de encender el medidor. La tabla 4 incluye las opciones de encendido disponibles. Estas opciones también aparecen enumeradas en la parte posterior del medidor.

Apagado automático

El medidor se apaga automáticamente si no se gira el interruptor giratorio o si no se presiona un botón en un lapso de 30 minutos. Para desactivar el apagado automático, mantenga presionado el botón azul al encender el medidor. El apagado automático siempre está desactivado en el modo de grabación MIN MAX.

Función Input Alert™

Si se enchufa un conductor de prueba en la terminal **mA/μA** o **A**, pero el interruptor giratorio no está fijado correctamente en la posición **mA/μA** o **A**, la señal acústica le advierte emitiendo un chirrido. Esta advertencia sirve para indicar al usuario que debe dejar de tratar de medir valores de voltaje, continuidad, resistencia, capacitancia o diodos, cuando se enchufan los conductores en una terminal de corriente. *El colocar las sondas a través de (en paralelo con) un circuito alimentado eléctricamente, con un conductor enchufado en la terminal de corriente, puede causar daños al circuito que se está probando y fundir el fusible del medidor.* Esto puede suceder porque la resistencia a través de las terminales de corriente del medidor es muy baja, de modo que el medidor actúa como un cortocircuito.

Gráfico de barras analógico

El gráfico de barras analógico funciona como la aguja en un medidor analógico, pero sin el exceso de movimiento. El gráfico de barras se actualiza 40 veces por segundo. Dado que el gráfico responde 10 veces más rápidamente que la pantalla digital, resulta útil para hacer ajustes de los valores pico y nulo, y para observar las entradas que cambian rápidamente.

Gráfico de barras para el modelo 87

El gráfico de barras para el modelo 87 consta de 32 segmentos. La posición del puntero en la pantalla representa los tres últimos dígitos de la pantalla digital. Por ejemplo, en el caso de entradas de 500 μ, 1500 μ y 2500 μ, el puntero está cerca del valor 0,5 de la escala. Si los tres últimos dígitos son 999, el puntero estará en el extremo derecho de la escala. Al aumentar los dígitos más allá de 000, el puntero se acomoda automáticamente al lado izquierdo de la pantalla. El indicador de polaridad del lado izquierdo del gráfico indica la polaridad de la entrada.

Gráfico de barras de los modelos 83 y 85

El gráfico de barras en los modelos 83 y 85 consta de 43 segmentos. La cantidad de segmentos iluminados es relativa al valor de plena escala del rango seleccionado.

El indicador de polaridad del lado izquierdo del gráfico indica la polaridad de la entrada. Por ejemplo, si se selecciona el rango de 40 V, el "4" de la escala representa 40 V. Una entrada de -30 V iluminaría el signo negativo y los segmentos hasta el "3" de la escala.

Si la entrada equivale o sobrepasa los 4096 conteos de un rango seleccionado manualmente, todos los segmentos estarán iluminados y aparecerá ▶ a la derecha del gráfico de barras. El gráfico no funciona con las funciones de capacitancia o contador de frecuencias.

El gráfico de barras de los modelos 83 y 85 también tiene una función de zoom, tal como se describe en el tema "Modo de zoom".

Modo de 4-1/2 dígitos (modelo 87)

En un medidor de modelo 87, al presionar el botón amarillo durante un segundo causa que el medidor ingrese al modo de 4-1/2 dígitos de alta resolución. Las lecturas se muestran a 10 veces la resolución normal con una visualización máxima de 19.999 conteos. La pantalla se actualiza una vez por segundo. El modo de 4-1/2 dígitos funciona en todos los modos con excepción de los modos de capacitancia, y MIN MAX de 250 µs y 100 ms.

Para regresar al modo de 3-1/2 dígitos, mantenga el botón amarillo presionado solamente hasta que se enciendan todos los segmentos de la pantalla (aproximadamente un segundo).

Modo de grabación MIN MAX

El modo MIN MAX registra los valores de entrada mínimo y máximo. Cuando las entradas son inferiores al valor mínimo registrado o superiores al valor máximo registrado, el medidor emite una señal acústica y registra el valor nuevo. Este modo se puede utilizar para captar lecturas intermitentes, registrar lecturas de máximo mientras que usted está lejos o registrar lecturas mientras usted está operando el equipo bajo prueba y no puede observar el medidor. El modo MIN MAX también puede calcular un promedio de todas las lecturas desde que fue activado el modo MIN MAX. Para utilizar el modo MIN MAX, consulte las funciones que aparecen en la tabla 6.

El tiempo de respuesta es la longitud de tiempo que una entrada debe permanecer a un valor nuevo para poder ser registrada. Un tiempo de respuesta menor capta sucesos más breves, pero con una disminución de la precisión. El cambio del tiempo de respuesta borra todas las lecturas registradas. Los modelos 83 y 85 tienen tiempos de respuesta de 100 milisegundos y de 1 segundo; el modelo 87 tiene tiempos de respuesta de 1 segundo, 100 milisegundos y 250 µs (pico). El tiempo de respuesta de 250 µs está indicado por "1 ms" en la pantalla.

El tiempo de respuesta de 100 milisegundos es el mejor para registrar los impulsos del suministro eléctrico,

corriente rápidas de entradas y para buscar fallos intermitentes. Este tiempo de respuesta es similar al tiempo de actualización de la pantalla analógica.

El tiempo de respuesta de 1 segundo de alta precisión ofrece toda la precisión del medidor y es el más apropiado para registrar el desplazamiento del suministro eléctrico, los cambios del voltaje de línea o el rendimiento del circuito mientras se cambia el voltaje de la línea, la temperatura, la carga o algún otro parámetro.

El valor promedio real (AVG) que aparece en los modos de 100 ms y 1 s es la integral matemática de todas las lecturas tomadas desde que se inició la grabación. La lectura promedio resulta útil para suavizar las entradas inestables, calcular el consumo de potencia o estimar el porcentaje de tiempo que un circuito estará activo.

Tabla 6. Funciones MIN MAX

Botón	Función MIN MAX
MIN MAX	Ingresar al modo de grabación MIN MAX. El medidor está bloqueado en el rango mostrado antes de haber ingresado en el modo MIN MAX. (Seleccione la función y el rango de medición deseados antes de ingresar a MIN MAX.) El medidor emitirá una señal acústica cada vez que se registre un nuevo valor mínimo o máximo.
MIN MAX (al estar en el modo MIN MAX)	Desplazarse a través de los valores mínimo (MIN), máximo (MAX) y promedio (AVG).
))))) PEAK MIN MAX	Modelo 87 solamente: Seleccionar el tiempo de respuesta de 100 ms o de 250 µs. (El tiempo de respuesta de 250 µs está indicado por "1 ms" en la pantalla.) Se borrarán los valores almacenados. No se dispone del valor actual y AVG (promedio) cuando se selecciona 250 µs.
HOLD	Detener la grabación sin borrar los valores almacenados. Presione nuevamente para reanudar la grabación.
MIN MAX (mantener durante 1 segundo)	Salir del modo MIN MAX. Se borrarán los valores almacenados. El medidor permanece en el rango seleccionado.
Mantener presionado MIN MAX al encender el medidor	Seleccionar un tiempo de respuesta de alta precisión de 1 s. Encontrará una explicación más detallada en "Modo de grabación MIN MAX". Las lecturas de MIN MAX para el contador de frecuencias se registran solamente en el modo de alta precisión.

Modo Touch Hold®

⚠Advertencia

El modo Touch Hold no captará lecturas inestables o ruidosas. No utilice el modo Touch Hold para determinar si los circuitos se encuentran sin suministro eléctrico.

El modo Touch Hold capta la lectura actual en la pantalla. Al detectarse una lectura nueva y estable, el medidor emitirá una señal acústica y mostrará la nueva lectura en pantalla. Para ingresar o salir del modo Touch Hold, presione (HOLD).

Modo relativo

La selección del modo relativo ((REL Δ)) causa que el medidor ponga la pantalla en cero y almacene la lectura actual como referencia para las mediciones subsiguientes. El medidor se bloquea en el rango seleccionado en el momento de presionar (REL Δ). Presione (REL Δ) nuevamente para salir de este modo.

En el modo relativo, la lectura mostrada siempre es la diferencia entre la lectura actual y el valor de referencia almacenado. Por ejemplo, si el valor de referencia almacenado es de 15,00 V y la lectura actual es de 14,10 V, la pantalla muestra -0,90 V.

En el modelo 87, el modo relativo no cambia la operación de la pantalla analógica.

Tabla 7. Repuestos

Elemento	Descripción	Pieza o número de módulo de Fluke	Cantidad
BT1	Batería, 9 V	614487	1
F1 ⚠	Fusible, 0,440 A, 1000 V, rápido	943121	1
F2 ⚠	Fusible, 11 A, 1000 V, rápido	803293	1
H1	Tornillo, caja	832246	3
MP1	Pata, antideslizante	824466	2
MP2	Aro tórico, receptáculo de entrada	831933	1
TM1	CD-ROM (contiene el Manual de Uso)	1611720	1
TM2	Manual de funcionamiento básico	1611712	1
TM3	Guía de referencia rápida, Fluke 80 Series III	688168	1
TM4	Service Manual (Manual de servicio técnico)	688645	Opcional
⚠Para garantizar la seguridad, utilice solamente los repuestos que correspondan exactamente.			

Especificaciones

Voltaje máximo entre cualquier terminal y la conexión a tierra: 1000 V rms

⚠ **Protección por fusible para entradas de mA o μA:** 44/100 A, 1000 V fusible rápido

⚠ **Protección por fusible para entradas de A:** 11 A, 1000 V fusible rápido

Pantalla: Digital: 4000 conteos, actualizaciones 4/seg; (el modelo 87 también tiene 19.999 conteos en el modo de 4½ dígitos, actualizaciones 1/seg.). Analógica: actualizaciones 40/seg. Frecuencia: 19.999 conteos, actualizaciones 3/seg a >10 Hz. Modelo 87: 4 x 32 segmentos (equivalente a 128); Modelos 83, 85: 43 segmentos.

Temperatura: Operación: -20 °C a +55 °C; Almacenamiento: -40 °C a +60 °C

Altitud: Operación: 2000 m; Almacenamiento: 10.000 m

Coeficiente de temperatura: 0,05 x (precisión especificada)/ °C (<18 °C o >28 °C)

Compatibilidad electromagnética: En un campo de RF de 3 V/m: Precisión total = Precisión especificada salvo: Modelos 85 y 87: Precisión total = Precisión especificada + 0,4 % del rango por encima de 800 MHz (sólo μACC). (No se especifica mVCA y μACA). Modelo 83: Precisión total = Precisión especificada + 5 % del rango por encima de 300 MHz (sólo μACC). (No se especifica VCC).

Humedad relativa: 0% a 90% (0°C a 35°C); 0% a 70% (35 °C a 55 °C)

Tipo de batería: 9 V cinc, NEDA 1604 ó 6F22 ó 006P

Vida útil de la batería: Por lo general, 400 hrs con alcalina (con retroiluminación apagada)

Vibración al choque: Según MIL-T-28800 para un instrumento de clase 2

Tamaño (altura x ancho x longitud): 1,25 pulg x 3,41 pulg x 7,35 pulg (3,1 cm x 8,6 cm x 18,6 cm)

Tamaño con funda y base Flex-Stand: 2,06 pulg x 3,86 pulg x 7,93 pulg (5,2 cm x 9,8 cm x 20,1 cm)

Peso: 12,5 oz (355 g)

Peso con funda y base Flex-Stand: 22,0 oz (624 g)

Seguridad: Cumple con las normas ANSI/ISA S82.01-1994 y CSA 22.2 No. 1010.1:1992 para la categoría III de sobrevoltaje de 1000 V. IEC 664 para la categoría IV de sobrevoltaje de 600V. Listado por UL para UL3111-1. Licenciado por TÜV para EN61010-1.

Tabla 8. Especificaciones de la función de voltaje de CA para los modelos 85 y 87

Función	Rango	Resolución	Precisión[1]			
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz	5 kHz - 20 kHz[2]
$\tilde{V}$ [3]	400,0 mV	0,1 mV	±(0,7% + 4)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	4,000 V	0,001 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	40,00 V	0,01 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	400,0 V	0,1 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)[4]	no se especifica
	1000 V	1 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)[5]	no se especifica	no se especifica

1. La precisión se presenta como ±([% de la lectura]) + [cantidad de dígitos menos significativos]) a una temperatura de 18 °C a 28 °C, con una humedad relativa de hasta el 90%, durante un período de un año después de la calibración. Para el modelo 87 en el modo de 4 ½ dígitos, multiplique la cantidad de dígitos menos significativos (conteos) por 10. Las conversiones de CA se acoplan para CA y son válidas desde el 5% hasta el 100% del rango. Los modelos 85 y 87 tienen una respuesta rms real. El factor de pico de CA puede ser de un máximo de 3 a plena escala y de 6 a media escala. Para el caso de formas de onda no sinusoidales, agregue -(2% lectura + 2% plena escala) típicamente, para un factor de pico de un máximo de 3.
2. Por debajo de un 10% del rango, agregue 6 conteos.
3. Los modelos 85 y 87 son medidores de respuesta rms real. Cuando se conectan los conductores de entrada entre si en cortocircuito en las funciones de CA, los medidores presentan una lectura (por lo general <25 conteos) que es causada por ruido del amplificador interno. La precisión en los modelos 85 y 87 no se ve afectada de manera significativa por esta compensación interna al medir entradas que estén dentro del 5% al 100% del rango seleccionado. Cuando se calcula el valor rms de los dos valores (5% del rango y de la compensación interna), el efecto es mínimo, tal como se muestra en el ejemplo siguiente donde 20,0 = 5% del rango de 400 mV y 2,5 es la compensación interna: RMS = SQRT[$(20,0)^2$ + $(2,5)^2$] = 20,16. Si utiliza la función REL para poner la pantalla en cero al utilizar las funciones de CA, se obtendrá un error constante que es equivalente a la compensación interna.
4. Rango de frecuencias: de 1 kHz a 2,5 kHz.
5. Por debajo de un 10% del rango, agregue 16 conteos.

Tabla 9. Especificaciones de la función de voltaje de CA para el modelo 83

Función	Rango	Resolución	Precisión[1]		
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz
$\tilde{V}$[2]	400,0 mV	0,1 mV	±(0,5% + 4)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	4,000 V	0,001 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	40,00 V	0,01 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	400,0 V	0,1 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)[3]
	1000 V	1 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	no se especifica

1. En la primera oración de la tabla 8, encontrará una explicación completa de la precisión.
2. Por debajo de una lectura de 200 conteos, agregue 10 conteos.
3. Rango de frecuencias: de 1 kHz a 2,5 kHz.

Tabla 10. Especificaciones de las funciones de voltaje de CC, resistencia y conductancia

Función	Rango	Resolución	Precisión[1]		
			Modelo 83	Modelo 85	Modelo 87
$\overline{\overline{V}}$	4,000 V	0,001 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	40,00 V	0,01 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	400,0 V	0,1 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	1000 V	1 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
$\overline{\overline{mV}}$	400,0 mV	0,1 mV	±(0,3% + 1)	±(0,1% + 1)	±(0,1% + 1)
Ω	400,0 Ω	0,1 Ω	±(0,4% + 2)[2]	±(0,2% + 2)[2]	±(0,2% + 2)[2]
	4,000 kΩ	0,001 kΩ	±(0,4% + 1)	±(0,2% + 1)	±(0,2% + 1)
	40,00 kΩ	0,01 kΩ	±(0,4% + 1)	±(0,2% + 1)	±(0,2% + 1)
	400,0 kΩ	0,1 kΩ	±(0,7% + 1)	±(0,6% + 1)	±(0,6% + 1)
	4,000 MΩ	0,001 MΩ	±(0,7% + 1)	±(0,6% + 1)	±(0,6% + 1)
	40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(1,0% + 3)	±(1,0% + 3)	±(1,0% + 3)
nS	40,00 nS	0,01 nS	±(1,0% + 10)	±(1,0% + 10)	±(1,0% + 10)

1. En la primera oración de la tabla 8 , encontrará una explicación completa de la precisión.
2. Al utilizar la función REL Δ para compensar por las compensaciones.

Tabla 11. Especificaciones de la función de corriente

Función	Rango	Resolución	Precisión[1]			Voltaje de carga (típico)
			Modelo 83[2]	Modelo 85[3, 4]	Modelo 87[3, 4]	
mA	40,00 mA	0,01 mA	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	1,8 mV/mA
A~	400,0 mA	0,1 mA	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	1,8 mV/mA
(de 45 Hz a 2 kHz)	4000 mA	1 mA	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	0,03 V/A
	10,00 A[5]	0,01 A	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	0,03 V/A
mA	40,00 mA	0,01 mA	±(0,4% + 4)	±(0,2% + 4)	±(0,2% + 4)	1,8 mV/mA
A⎓	400,0 mA	0,1 mA	±(0,4% + 2)	±(0,2% + 2)	±(0,2% + 2)	1,8 mV/mA
	4000 mA	1 mA	±(0,4% + 4)	±(0,2% + 4)	±(0,2% + 4)	0,03 V/A
	10,00 A[5]	0,01 A	±(0,4% + 2)	±(0,2% + 2)	±(0,2% + 2)	0,03 V/A

1. En la primera oración de la tabla 8 , encontrará una explicación completa de la precisión.
2. La conversión de CA para el modelo 83 es acoplada para CA y calibrada al valor rms de la entrada de una onda senoidal.
3. Las conversiones para los modelos 85 y 87 son acopladas para CA, de respuesta rms real y válidas desde el 5% hasta el 100% del rango.
4. Consulte la nota 3 en la tabla 8.
5. ⚠ 10 A continuos; 20 A para 30 segundos como máximo; >10 A: no se especifica.
6. Por debajo de una lectura de 200 conteos, agregue 10 conteos.

Tabla 11. Especificaciones de la función de corriente (continuación)

Función	Rango	Resolución	Precisión[1]			Voltaje de carga (típico)
			Modelo 83[2]	Modelo 85[3, 4]	Modelo 87[3, 4]	
µA ~ (de 45 Hz a 2 kHz)	400,0 µA	0,1 µA	±(1,2% + 2)[5]	±(1,0% + 2)	±(1,0% + 2)	100 µV/µA
	4000 µA	1 µA	±(1,2% + 2)[5]	±(1,0% + 2)	±(1,0% + 2)	100 µV/µA
µA⎓	400,0 µA	0,1 µA	±(0,4% + 4)	±(0,2% + 4)	±(0,2% + 4)	100 µV/µA
	4000 µA	1 µA	±(0,4% + 2)	±(0,2% + 2)	±(0,2% + 2)	100 µV/µA

1. En la primera oración de la tabla 8, encontrará una explicación completa de la precisión.
2. La conversión de CA para el modelo 83 es acoplada para CA y calibrada al valor rms de la entrada de una onda senoidal.
3. Las conversiones para los modelos 85 y 87 son acopladas para CA, de respuesta rms real y válidas desde el 5% hasta el 100% del rango.
4. Consulte la nota 3 en la tabla 8.
5. Por debajo de una lectura de 200 conteos, agregue 10 conteos.

Tabla 12. Especificaciones de las funciones de capacitancia y diodos

Función	Rango	Resolución	Precisión[1]
⊣⊢	5,00 nF	0,01 nF	±(1% + 3)
	0,0500 µF	0,0001 µF	±(1% + 3)
	0,500 µF	0,001 µF	±(1% + 3)
	5,00 µF	0,01 µF	±(1,9% + 3)
⊣▶⊢	3,000 V	0,001 V	±(2% + 1)

1. Con un capacitor de película o mejor, usando el modo Relativo para poner en cero la corriente residual. En la primera oración de la tabla 8, encontrará una explicación completa de la precisión.

Tabla 13. Especificaciones del contador de frecuencias

Función	Rango	Resolución	Precisión[1]
Frecuencia	199,99	0,01 Hz	±(0,005% + 1)
(de 0,5 Hz a 200 kHz,	1999,9	0,1 Hz	±(0,005% + 1)
ancho de impulso	19,999 kHz	0,001 kHz	±(0,005% + 1)
>2 µs)	199,99 kHz	0,01 kHz	±(0,005% + 1)
	>200 kHz	0,1 kHz	no se especifica

1. En la primera oración de la tabla 8, encontrará una explicación completa de la precisión.

Tabla 14. Sensibilidad del contador de frecuencias y niveles de activación

Rango de entrada[1]	Sensibilidad mínima (onda senoidal RMS)		Nivel aproximado de activación (función de voltaje de CC)
	5 Hz - 20 kHz	0,5 Hz - 200 kHz	
400 mV CC	70 mV (hasta 400 Hz)	70 mV (hasta 400 Hz)	40 mV
400 mV CC	150 mV	150 mV	—
4 V	0,3 V	0,7 V	1,7 V
40 V	3 V	7 V (≤140 kHz)	4 V
400 V	30 V	70 V (≤14,0 kHz)	40 V
1000 V	300 V	700 V (≤1,4 kHz)	400 V
Rango del ciclo de trabajo	**Precisión**		
0,0 al 99,9%	Dentro de ±(0,05% por kHz + 0,1%) de la escala plena para una entrada familiar lógica de 5 V en el rango de 4 V CC. Dentro de ±((0,06 x rango de voltaje/voltaje de entrada) x 100%) de la escala plena para entradas de onda senoidal en rangos de voltaje de CA.		

1. Entrada máxima para la precisión especificada = 10X rango o 1000 V.

Tabla 15. Características eléctricas de las terminales

Función	Protección contra sobrecarga[1]	Impedancia de entrada (nominal)	Relación de rechazo del modo común (desequilibrio de 1 kΩ)		Rechazo del modo normal					
V⎓	1000 V rms	10 MΩ<100 pF	>120 dB a CC, 50 Hz ó 60 Hz		>60 dB a 50 Hz o 60 Horizontal					
mV⎓	1000 V rms	10 MΩ<100 pF	>120 dB a CC, 50 Hz ó 60 Hz		>60 dB a 50 Hz o 60 Horizontal					
V~	1000 V rms	10 MΩ<100 pF (acoplado para CA)	>60 dB, CC a 60 Hz							
		Voltaje de prueba del circuito abierto	Voltaje de escala plena		Corriente típica de cortocircuito					
			Hasta 4,0 MΩ	40 MΩ o nS	400 Ω	4 k	40 k	400 k	4 M	40 M
Ω	1000 V rms	<1,3 V CC	<450 mV CC	<1,3 V CC	200 µA	80 µA	12 µA	1,4 µA	0,2 µA	0,2 µA
→+←	1000 V rms	<3,9 V CC	3,000 V CC		Por lo general: 0,6 mA					

1. 10^6 V Hz máx

Tabla 16. Especificaciones de grabación de MIN MAX

Modelo	Respuesta nominal	Precisión
83	100 ms al 80%	Precisión especificada ±12 conteos para cambios >200 ms de duración (±40 conteos en CA con la señal acústica encendida)
	1 s	Igual a la precisión especificada para cambios >2 segundos de duración (±40 conteos en CA con la señal acústica encendida)
85, 87	100 ms al 80% (funciones de CC)	Precisión especificada ±12 conteos para cambios >200 ms de duración
	120 ms al 80% (funciones de CA)	Precisión especificada ±40 conteos para cambios >350 ms y entradas >25% del rango
	1 s	Igual a la precisión especificada para cambios >2 segundos de duración
	250 µs (modelo 87 solamente)	Precisión especificada ±100 conteos para cambios >250 µs de duración (± 250 dígitos típico para mV, 400 µA cc, 40 mA cc, 4000 mA cc)

FLUKE®

80 Series III

Multimeters

Manual de Introdução

Portuguese
May 2001 Rev.1, 5/02
© 2001-2002 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in U.S.A.
All product names are trademarks of their respective companies.

GARANTIA VITALÍCIA LIMITADA

Os multímetros digitais (DMM – *Digital Multimeter*) Fluke das Séries 20, 70, 80, 170 e 180 vêm com garantia vitalícia contra defeitos de material e mão-de-obra De acordo com esta garantia, "vitalícia" significa sete anos após a Fluke parar de fabricar o produto, mas o prazo da garantia será de pelo menos dez anos, a partir da data da compra. Esta garantia não cobre fusíveis, pilhas ou baterias descartáveis, danos devidos a negligência, uso inadequado, contaminação, alterações, acidentes ou condições anormais de operação e manuseio, nem falhas resultantes do uso fora das especificações do produto, ou do desgaste e estrago normal dos componentes mecânicos. Esta garantia não é transferível, e cobre unicamente o comprador original.

Esta garantia também cobre o mostrador de cristal líquido (LCD) pelo prazo de 10 (dez) anos. Após decorrido esse prazo, e durante toda a vida útil do DMM, a Fluke substituirá o mostrador LCD por determinada taxa, com base no custo atual do componente.

Para estabelecer o título de proprietário original e comprovar a data da compra, preencha a ficha de registro em anexo, e remeta-a para o endereço indicado, ou registre o seu produto no site http://www.fluke.com. No caso de um produto defeituoso que tenha sido adquirido de um vendedor autorizado Fluke, a Fluke, a critério próprio e exclusivo, efetuará o reparo ou a substituição gratuita do produto, ou reembolsará o comprador original pelo preço da compra, com base no preço internacional aplicável. A Fluke reserva-se o direito de cobrar o custo de importação das peças de reposição/reparo, no caso de o produto ter sido comprado em um país e enviado a outro país para reparo.

Se o produto apresentar algum defeito, contate o centro de assistência técnica autorizado Fluke mais próximo para obter informações sobre a autorização de devolução, e remeta o produto, com uma descrição do problema e com frete e seguro já pagos (FOB no destino), a esse mesmo centro de assistência técnica. A Fluke não se responsabiliza por nenhum dano que possa ocorrer durante o transporte. A Fluke se responsabiliza pelo pagamento do frete de entrega no caso de reparo ou substituição de produtos cobertos pela garantia. Antes de fazer reparos que não são cobertos pela garantia, a Fluke lhe dará uma estimativa do custo e pedirá sua autorização, e, no caso de obtê-la, lhe remeterá uma fatura correspondente ao reparo e ao frete de entrega do produto

ESTA GARANTIA É O ÚNICO RECURSO DO COMPRADOR. NÃO É DADA NENHUMA OUTRA GARANTIA, EXPRESSA OU IMPLÍCITA, TAL COMO GARANTIA DE ADEQÜAÇÃO DO PRODUTO PARA DETERMINADO FIM. A FLUKE NÃO SE RESPONSABILIZA POR NENHUM DANO OU PERDA, INCIDENTAL OU CONSEQÜENTE, QUE POSSA OCORRER POR QUALQUER MOTIVO OU QUE SEJA DECORRENTE DE QUALQUER CAUSA OU TEORIA JURÍDICA. OS REVENDEDORES AUTORIZADOS NÃO ESTÃO AUTORIZADOS A AMPLIAR DE NENHUMA FORMA A GARANTIA EM NOME DA FLUKE. Como alguns estados ou países não permitem a exclusão ou limitação de uma garantia implícita, nem de danos incidentais ou conseqüentes, esta limitaçao de responsabilidade pode não ser aplicável no seu caso. Se alguma condição desta garantia for considerada inválida ou não-exeqüível por algum tribunal ou outro órgão competente com jurisdição no caso, tal decisão não afetará a validade ou exequibilidade de nenhuma outra condição.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett WA
98206-9090. E.U.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
Holanda

2/02

Índice

Título	Página
Introdução	1
Informações de segurança	1
Como contatar a Fluke	2
As características do medidor	4
Opções de energização	11
Desligamento automático	11
Recurso Input Alert™	11
Gráfico de barras analógico	11
Gráfico de barras do Modelo 87	11
Gráfico de barras nos Modelos 83 e 85	11
Modo de 4-1/2 dígitos (Modelo 87)	12
Modo de gravação MIN MAX	12
Modo Touch Hold®	14
Modo relativo	14
Especificações	16

Introdução

⚠Atenção

Antes de usar o medidor, leia "Instruções de segurança".

Exceto quando indicado, as descrições e instruções contidas neste manual aplicam-se aos multímetros da Series III, Modelos 83, 85, 87, e 87/E. O modelo mostrado em todas as ilustrações é o Modelo 87.

Informações de segurança

Este medidor atende aos padrões:

- EN61010.1:1993
- ANSI/ISA S82.01-1994
- CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92
- Sobrevoltagem 1000 V Categoria III, Grau de poluição: nº 2
- Sobrevoltagem 600 V Categoria IV, Grau de poluição: nº 2
- UL3111-1

Use o medidor apenas conforme especificado neste manual, caso contrário, a proteção fornecida pelo mesmo pode ser prejudicada.

Neste manual **Atenção** identifica condições e ações que possam causar risco ao usuário. **Cuidado** identifica condições e ações que podem danificar o medidor ou o equipamento sendo testado.

Os símbolos internacionais usados no medidor e neste manual estão explicados na Tabela 1.

⚠Atenção

Para evitar a possibilidade de choque elétrico ou lesão pessoal siga estas diretrizes:

- **Não use o medidor se este estiver danificado. Antes de usar o medidor, examine o estojo. Verifique se há rachaduras ou algum pedaço de plástico faltando. Preste atenção especial ao isolamento ao redor dos conectores.**
- **Antes de operar o medidor, verifique se a tampa do compartimento da pilha está fechada e travada.**
- **Troque a pilha assim que o indicador de carga da pilha (⊟) se acender.**
- **Remova os terminais de teste do medidor antes de abrir a tampa do compartimento da pilha.**
- **Examine os terminais de teste para verificar se há isolamento danificado ou metal exposto. Teste os terminais quanto à continuidade. Substitua todos os terminais de teste danificados antes de usar o medidor.**

- **Não use o medidor se este estiver funcionando de forma anormal. A proteção pode estar prejudicada. Em caso de dúvida, leve o medidor a um centro de assistência técnica.**
- **Não opere o medidor próximo a gás explosivo, vapor, ou pó.**
- **Use uma única pilha de 9 V, corretamente instalada no estojo do medidor, para energizá-lo.**
- **Ao fazer consertos ou manutenção do medidor, use apenas as peças de reposição especificadas.**

Cuidado

Para evitar a possibilidade de dano ao medidor ou ao equipamento sendo testado, siga estas diretrizes:

- **Desligue o circuito elétrico e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de testar resistência, continuidade, diodos ou capacitância.**
- **Use o intervalo, a função e os terminais apropriados para as medições.**
- **Antes de medir uma corrente, examine os fusíveis do medidor.**

Para sua proteção, sigas estas diretrizes:

- Tenha cuidado ao trabalhar com tensões acima de 30 V CA de carga eficaz (rms), 42 V CA de pico, ou 60 V CC. Tais tensões apresentam risco de choque elétrico.
- Ao usar as pontas de prova, mantenha os dedos atrás dos anteparos de proteção.
- Ligue o terminal de teste comum antes de ligar o terminal de teste carregado. Ao desligar os terminais de teste, desligue primeiro o terminal carregado.
- Evite trabalhar sozinho.
- Ao medir uma corrente, desligue o circuito elétrico antes de ligar o medidor no circuito. Lembre-se de colocar o medidor em série com o circuito.

Como contatar a Fluke

Para contatar a Fluke, ligue para um dos seguintes números:

E.U.A.: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
Canadá: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
Europa: +31 402-678-200
Japão: +81-3-3434-0181
Cingapura: +65-738-5655
Outros países: +1-425-446-5500

Ou, visite o site da Fluke na Web em www.fluke.com.

Tabela 1. Símbolos elétricos internacionais

~	CA (Corrente alternada)	⏚	Terra
⎓	CC (Corrente contínua)		Fusível
≂	CA ou CC	CE	Cumpre com as diretrizes da Comunidade Européia
⚠	Consulte o manual para obter informações sobre essa característica.	SP®	Cumpre com as diretrizes pertinentes da Canadian Standards Association
	Pilha	⧈	Isolamento duplo
TÜV PRODUCT SERVICE GS	Inspecionado e licenciado pela TÜV Product Services.		

As características do medidor

As tabelas 2 a 5 descrevem brevemente as funções do multímetro. Para informações mais detalhadas sobre as funções do multímetro consulte o Manual de instruções (incluído no CD-ROM).

Tabela 2.Entradas

Terminal	Descrição
A	Entrada para medições de corrente de 0 A a 10,00 A
mA µA	Entrada para medições de corrente de 0 µA a 400 mA
COM	Terminal de retorno para todas as medições
V Ω→⊣	Entrada para medições de tensão, continuidade, resistência, diodo, capacitância, freqüência e ciclo de atividade

Tabela 3. Posições do comutador rotativo

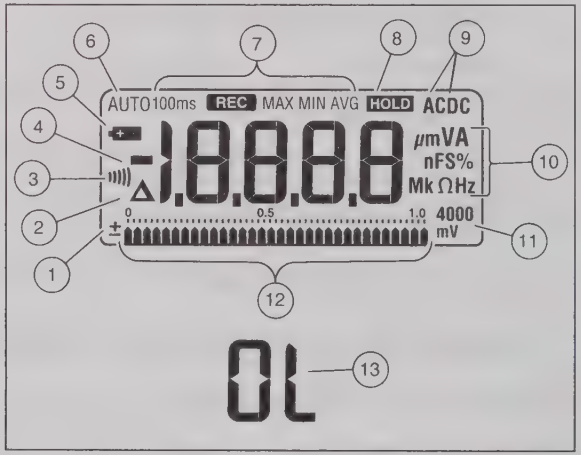
Posição do comutador	Função
$\tilde{V}$	Medição de tensão CA
$\overline{\overline{V}}$	Medição de tensão CC
$\overline{\overline{mV}}$	Intervalo de tensão de 400 mV CC
))))Ω⊣⊢	))))) Teste de continuidade
	Ω Medição de resistência
	⊣⊢ Medição de capacitância
⊣▶⊢	Teste de diodo
mA A	Medições de corrente CC ou CA de 0 mA a 10,00 A
µA	Medições de corrente CC ou CA de 0 µA a 4000 µA

Tabela 4. Botões de pressão

Botão	Função	Função do botão
(Botão azul)	))))Ω⊣⊢	Seleciona a capacitância.
	mA/A, µA	Comuta a corrente entre CC e CA.
	Energização	Desativa o recurso de desligamento automático.
MIN MAX	Em qualquer posição do comutador	Inicia a gravação de valores mínimos e máximos. Alterna a tela entre MIN, MAX, AVG (média), e as leituras atuais.
	Energização	Ativa o tempo de resposta de 1 segundo com alta precisão para as gravações de MIN MAX.
RANGE	Em qualquer posição do comutador	Alterna entre os intervalos disponíveis para a função selecionada. Para retornar ao intervalo automático, mantenha o botão pressionado durante 1 segundo.
		A seleção manual de um intervalo faz com que o medidor saia dos modos Touch Hold®, MIN MAX, e REL (relativo).
	Energização	Apenas para fins de conserto e manutenção.
HOLD	Em qualquer posição do comutador	O modo Touch Hold captura a leitura atual da tela. Quando uma nova leitura estável for detectada, o medidor emitirá um aviso sonoro e exibirá a nova leitura.
	Gravação MIN MAX	Pára e inicia a gravação sem apagar os valores gravados.
	Contador de freqüência	Pára e inicia o contador de freqüência.

Tabela 4. Botões de pressão (continuação)

Botão	Função	Função do botão
☼ Modelo 87: botão amarelo ☼ Modelos 83, 85: botão cinza	Em qualquer posição do comutador	Acende e apaga a luz de fundo. No Modelo 87, mantenha pressionado o botão amarelo durante 1 segundo para entrar no modo de 4-1/2 dígitos. Para retornar ao modo de 3-1/2 dígitos, mantenha pressionado o botão até que todos os elementos do mostrador se acendam (cerca de 1 segundo).
)))))	Continuidade))))Ω⊣⊢ Gravação MIN MAX Energização	Liga e desliga o bíper de continuidade. No Modelo 87, alterna entre 250 µs e 100 ms ou tempos de resposta de 1 segundo. Desativa o bíper em todas as funções.
REL Δ (Modo relativo)	Em qualquer posição do comutador Energização	Armazena a leitura atual como referência para leituras posteriores. O mostrador ajusta-se em zero e a leitura armazenada é subtraída de todas as leituras posteriores. Nos Modelos 83 e 85, ativa o modo de zoom no gráfico de barras.
Hz	Em qualquer posição do comutador Energização	Inicia o contador de freqüência. Pressione novamente para entrar no modo de ciclo de atividade. Fornece impedância de entrada >4000 MΩ para o intervalo de 400 mV CC.



ty11.eps

Figura 1. Características do mostrador (Modelo 87 na ilustração)

Tabela 5. Características do mostrador

Número	Característica	Indicação
①	±	Indicador de polaridade para o gráfico de barras analógico.
②	△	O modo relativo (REL) está ativado.
③	)))))	O bíper de continuidade está ligado.
④	−	Indica leituras negativas. No modo relativo, este sinal indica que a entrada presente é menor que a referência armazenada.
⑤	+	Pilha fraca. ⚠ **Atenção: Para evitar leituras falsas, que podem apresentar risco de choque elétrico ou lesão física, troque a pilha assim que o indicador de carga da pilha se acender.**
⑥	AUTO	O medidor está no modo de intervalo automático e seleciona automaticamente o intervalo que tenha a melhor resolução.
⑦	100 ms REC MAX MIN AVG	Indicadores do modo de gravação de mínimo-máximo.
⑧	HOLD	O modo Touch Hold está ativado.
⑨	AC DC	Indicador de corrente ou tensão de CA ou CC. Corrente e tensão CA são apresentadas como valor de carga eficaz (*rms- root mean square*).
⑩	A, µA, mA	A: Ampères (amps). A unidade de corrente. µA: Microamp. 1 x 10^{-6} ou 0,000001 ampères. mA: Miliamp. 1 x 10^{-3} ou 0,001 ampères.

Tabela 5. Características do mostrador (continuação)

Número	Característica	Indicação
	V, mV	V: Volts. A unidade de tensão. mV: Milivolt. 1 x 10^{-3} ou 0,001 volts.
	µF, nF	F: Farad. A unidade de capacitância. µF: Microfarad. 1 x 10^{-6} ou 0,000001 farads. nF: Nanofarad. 1 x 10^{-9} ou 0,000000001 farads.
	nS	S: Siemen. A unidade de condutância. nS: Nanosiemen. 1 x 10^{-9} ou 0,000000001 siemens.
	%	Porcentagem. Usada para medições de ciclo de atividade.
	Ω, MΩ, kΩ	Ω: Ohm. A unidade de resistência. MΩ: Megaohm. 1 x 10^{6} ou 1.000.000 ohms. kΩ: Kilohm. 1 x 10^{3} ou 1000 ohms.
	Hz, kHz, MHz	Hz: Hertz. A unidade de freqüência. kHz: Kilohertz. 1 x 10^{3} ou 1000 hertz. MHz: Megahertz. 1 x 10^{6} ou 1.000.000 hertz.
⑪	**4000 mV**	Exibe o intervalo atualmente selecionado.
⑫	Gráfico de barras analógico	Fornece uma indicação analógica das entradas presentes.
⑬	OL	A entrada (ou o valor relativo, no modo relativo) é grande demais para o intervalo selecionado. Para as medições de ciclo de atividade, é exibido OL quando o sinal de entrada permanecer alto ou baixo.

Opções de energização

Manter um botão pressionado ao ligar o medidor ativa a opção de energização. A Tabela 4 contém as opções disponíveis de energização. Essas opções também estão relacionadas na parte traseira do medidor.

Desligamento automático

O medidor se desliga automaticamente quando o comutador rotativo não é girado ou nenhum botão é pressionado durante um intervalo de 30 minutos. Para desativar o desligamento automático, mantenha pressionado o botão azul ao ligar o medidor. O desligamento automático é sempre desativado no modo de gravação MIN MAX.

Recurso Input Alert™

Se algum terminal de teste estiver ligado ao terminal **mA/μA** ou **A**, mas o comutador rotativo não estiver ajustado corrente na posição **mA/μA** ou **A**, o bíper emitirá um aviso sonoro, como um chilro. Este aviso tem a finalidade de fazer com que se interrompam as tentativas de medida dos valores de tensão, continuidade, resistência, capacitância ou diodo quando os terminais de teste estiverem conectados a um terminal de corrente. *Colocar as pontas de prova em (paralelo a) um circuito energizado quando uma ponta de prova está ligada a um terminal de corrente pode danificar o circuito sendo testado e queimar o fusível do medidor.* Isto pode ocorrer porque a resistência nos terminais de corrente do medidor é muito baixa, de forma que o medidor funciona como um curto circuito.

Gráfico de barras analógico

O gráfico de barras analógico funciona como a agulha de um medidor analógico, mas sem o transbordamento. O gráfico de barras é atualizado 40 vezes por segundo. Como o gráfico responde 10 vezes mais rápido que o mostrador digital, é útil para fazer ajustes de corrente de pico e nula e observar entradas que mudam rapidamente.

Gráfico de barras do Modelo 87

O gráfico de barras do Modelo 87 consiste de 32 segmentos. A posição do ponteiro no mostrador representa os três últimos dígitos do mostrador digital. Por exemplo, para entradas de 500 Ω, 1500 Ω, e 2500 Ω, o ponteiro fica perto de 0,5 na escala. Se os últimos 3 dígitos forem 999, o ponteiro ficará na extrema direita da escala. Conforme os incrementos de dígitos passam 000, o ponteiro continua de volta no lado esquerdo do mostrador. O indicador de polaridade à esquerda do gráfico indica a polaridade da entrada.

Gráfico de barras nos Modelos 83 e 85

O gráfico de barras nos modelo 83 e 85 consiste de 43 segmentos. O número de segmentos acesos depende do valor da escala completa do intervalo selecionado. O indicador de polaridade à esquerda do gráfico indica a

polaridade da entrada. Por exemplo, se for selecionado o intervalo de 40 V, o "4" da escala representa 40 V. Uma entrada de -30 V acenderá o sinal negativo e os segmentos até o "3" da escala.

Se a entrada for igual a ou ultrapassar 4096 em um intervalo selecionado manualmente, todos os segmentos serão iluminados e aparecerá ► à direita do gráfico de barras. O gráfico não funciona com as funções de contador de freqüência nem com a de capacitância.

O gráfico de barras nos modelos 83 e 85 também apresenta uma função de zoom, conforme descrito em "Modo Zoom".

Modo de 4-1/2 dígitos (Modelo 87)

Num medidor Modelo 87, pressionar o botão amarelo uma segunda vez faz com que o medidor entre no modo de alta resolução de 4-1/2 dígitos. As leituras são apresentadas com uma resolução 10 vezes melhor que a normal e uma exibição máxima de 19.999 contagens. O mostrador é atualizado 1 vez por segundo. O modo de 4-1/2 dígitos funciona em todos os modos exceto capacitância e nos modos MIN MAX de 250 µs e 100 ms.

Para voltar ao modo de 3-1/2 dígitos, pressione o botão amarelo apenas até que todos os segmentos do mostrador se acendam (em cerca de 1 segundo).

Modo de gravação MIN MAX

O modo MIN MAX grava os valores de entrada mínimo e máximo. Quando as entradas estão abaixo ou acima do valor mínimo gravado, o medidor emite um bipe e grava um novo valor. Este modo pode ser usado para capturar leituras intermitentes, gravar leituras de valores máximos quando se está ausente, ou gravar leituras enquanto se opera o equipamento testado e não se pode observar o medidor. O modo MIN MAX também pode calcular uma média de todas as leituras efetuadas desde que o modo MIN MAX foi ativado. Para usar o modo MIN MAX, consulte as funções na Tabela 6.

Tempo de resposta é o tempo que uma entrada precisa permanecer em um novo valor para poder ser gravada. Um tempo de resposta mais curto captura eventos mais curtos, mas com menos precisão. Alterar o tempo de resposta apaga todas as leituras gravadas. Os Modelos 83 e 85 têm tempos de resposta de 100 milissegundos e 1 segundo; o Modelo 87 tem tempos de resposta de 1 segundo, 100 milissegundos, e 250 µs (pico). O tempo de resposta de 250 µs é indicado no mostrador como "1 ms".

O tempo de resposta de 100 milissegundos é o melhor para gravar surtos de tensão da fonte de alimentação. correntes de influxo, e para localizar falhas intermitentes. Este tempo de resposta segue o tempo de atualização do mostrador analógico.

O tempo de resposta de 1 segundo em alta precisão apresenta a precisão total do medidor e funciona melhor para a gravação de desvio no fornecimento de energia, mudanças na tensão de linha, ou o desempenho do circuito enquanto a tensão da linha de tensão, temperatura, carga ou algum outro parâmetro é alterado.

O valor real da média (AVG) exibido nos modos de 100 ms e 1 s é a integral matemática de todas as leituras efetuadas desde o início da gravação. A leitura da média é útil para nivelar entradas instáveis, calculando o consumo de energia ou fazendo uma estimativa da porcentagem de tempo que um circuito está ativo.

Tabela 6. Funções de MIN MAX

Botão	Função de MIN MAX
(MIN MAX)	Entra no modo de gravação de MIN MAX. O medidor fica bloqueado no intervalo exibido antes de entrar no modo MIN MAX. (Selecione a função de medição e o intervalo desejados antes de entrar no modo MIN MAX.) O medidor emite um aviso sonoro (bipe) cada vez que um novo valor mínimo ou máximo for gravado.
(MIN MAX) (Enquanto estiver no modo MIN MAX)	Rola pelos valores mínimo (MIN), máximo (MAX), e de média (AVG).
(•))) PEAK MIN MAX	Somente no Modelo 87: seleciona tempo de resposta de 100 ms ou 250 µs. (O tempo de resposta de 250 µs é apresentado na tela como "1 ms".) Os valores armazenados são apagados. Os valores AVG (média) e atual não estão disponíveis quando 250 µs é selecionado.
(HOLD)	Pára de gravar sem apagar os valores armazenados. Pressione novamente para continuar a gravação.
(MIN MAX) (Pressione durante 1 segundo)	Sai do modo MIN MAX. Os valores armazenados são apagados. O medidor permanece no intervalo selecionado.
Pressione (MIN MAX) ao ligar o medidor	Seleciona o tempo de resposta de alta precisão de 1 s. Para obter uma explicação melhor, leia o texto sob "Modo de gravação MIN MAX". As leituras de MIN MAX para o contador de freqüência são gravadas apenas no modo de alta precisão.

Modo Touch Hold®

⚠Atenção

O modo Touch Hold não captura leituras instáveis. Não use o modo Touch Hold para verificar se os circuitos estão energizados.

O modo Touch Hold captura a leitura apresentada no mostrador no momento. Quando for detectada uma nova leitura estável, o medidor emitirá um bipe e apresentará a nova leitura. Para entrar ou sair do modo Touch Hold, pressione (HOLD).

Modo relativo

A seleção do modo relativo ((REL Δ)) faz com que o medidor ajuste o mostrador em zero e armazene a leitura atual como referência para medições posteriores. O medidor fica bloqueado no intervalo que estava quando se pressionou (REL Δ). Pressione (REL Δ) novamente para sair deste modo.

No modo relativo, a leitura mostrada sempre representa a diferença entre a leitura atual e o valor de referência armazenado. Por exemplo, se o valor de referência armazenado for 15,00 V e a leitura atual for 14,10 V; o mostrador mostrará -0,90 V.

No Modelo 87, o modo relativo não altera a operação do mostrador analógico.

Tabela 7. Peças de reposição

Item	Descrição	Nº da peça ou do modelo	Quantidade
BT1	Pilha, 9 V	614487	1
F1 ⚠	Fusível, 0,440 A, 1000 V, FAST (ação rápida)	943121	1
F2 ⚠	Fusível, 11 A, 1000 V, FAST (ação rápida)	803293	1
H1	Parafuso do estojo	832246	3
MP1	Pé antiderrapante	824466	2
MP2	Anel em "O", tomada de entrada	831933	1
TM1	CD-ROM (contém o manual do usuário)	1611720	1
TM2	Manual de Introdução	1611712	1
TM3	Quick Reference Guide (Guia de Referência Rápida), Fluke 80 Series III	688168	1
TM4	Service Manual (Manual de Manutenção)	688645	Opcional
⚠Para garantir a segurança, use apenas as peças de reposição exatas.			

Especificações

Tensão máxima entre qualquer terminal e o terra: 1000 V de carga eficaz (rms)

⚠**Proteção de fusível para entradas de mA ou μA:** Fusível de 44/100 A, 1000 V, ação rápida

⚠**Proteção de fusível para entrada A:** Fusível de 11 A, 1000 V, ação rápida

Mostrador: Digital: 4000 contagens, atualiza 4/seg.; (Modelo 87 também com 19.999 contagens em modo de 4½-dígitos, atualiza 1/seg.). Analógico: atualiza 40/seg.; Freqüência: 19.999 contagens, atualiza 3/seg. a >10 Hz. Modelo 87: 4 x 32 segmentos (equivalente a 128); Modelos 83, 85: 43 segmentos.

Temperatura: Operação: de -20 °C a +55 °C; Armazenamento: de -40 °C a +60 °C

Altitude: Operação: 2000 m; Armazenamento: 10.000 m

Coeficiente de temperatura: 0,05 x (precisão especificada)/ °C (<18 °C ou >28 °C)

Compatibilidade eletromagnética: Em campo de RF com precisão total de 3 V/m = precisão especificada exceto: Modelos 85, 87: Precisão total = precisão especificada + 0,4 % da faixa acima de 800 MHz (somente em μACC). (mVCA e μACA não-especificadas). Modelo 83: Precisão total = precisão especificada + 5 % da faixa acima de 300 MHz (somente μACC). (VCC não-especificada).

Umidade relativa: de 0% a 90% (de 0 °C a 35 °C); de 0% a 70% (de 35 °C a 55 °C)

Tipo de pilha: 9 V zinco, NEDA 1604 ou 6F22 ou 006P

Vida útil da pilha: 400 horas; típico para pilha alcalina (com a iluminação de fundo desligada)

Vibração de impacto: de acordo com MIL-T-28800 para instrumentos de Classe 2

Dimensões (AxLxC): 3,1 cm x 8,6 cm x 18,6 cm

Dimensões com o porta-medidor e o suporte Flex-Stand: 5,2 cm x 9,8 cm x 20,1 cm

Peso: 355 g

Peso com o porta-medidor e o suporte Flex-Stand: 624 g

Segurança: Cumpre com os padrões ANSI/ISA S82.01-1994, CSA 22.2 No. 1010.1:1992 até sobretensão de 1000 V de Categoria III, Catalogado em. IEC 664 até sobretensão de 600 V de Categoria IV, Catalogado em. UL para UL3111-1. Licenciado pela TUV para EN61010-1.

Tabela 8. Especificações da função de tensão CA para os Modelos 85 e 87

Função	Intervalo	Resolução	Precisão[1]			
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz	5 kHz - 20 kHz[2]
$\tilde{V}$ [3]	400,0 mV	0,1 mV	±(0,7% + 4)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	4,000 V	0,001 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	40,00 V	0,01 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	400,0 V	0,1 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)[4]	não especificada
	1000 V	1 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)[5]	não especificada	não especificada

1. A precisão é dada como ±([% da leitura] + [número dos dígitos menos significativos]) a 18 °C até 28 °C, com umidade relativa de até 90%, durante o período de 1 ano após a calibração. Para o Modelo 87 no modo de 4 ½ dígitos, multiplique o número de dígitos menos significativos (contagens) por 10. As conversões de CA têm acoplamento de CA e são válidas de 5% a 100% do intervalo. Os Modelos 85 e 87 têm resposta de carga eficaz. O fator de crista de CA pode ser de até 3 em escala completa, 6 em meia escala. Para formas de onda não senoidais, adicione -(2% crista interior + 2% escala completa) tipicamente, para um fator de crista de até 3.
2. Abaixo de 10% do intervalo, adicione 6 contagens.
3. Os Modelos 85 e 87 são medidores com resposta real de carga eficaz. Quando os terminais de entrada são colocados juntos em curto nas funções de CA, o medidor exibe uma leitura (tipicamente <25 contagens) causada pelo ruído do amplificador interno. A precisão nos Modelos 85 e 87 não é significativamente afetada por este deslocamento interno ao se medirem entradas entre 5% e 100% do intervalo selecionado. Quando o valor de carga eficaz dos dois valores (5% do intervalo e deslocamento interno) é calculado, o efeito é mínimo, conforme mostrado no exemplo a seguir, onde 20,0 = 5% do intervalo até 400 mV, e 2,5 é o deslocamento interno: CARGA EFICAZ = RAIZ QUADRADA[$(20,0)^2 + (2,5)^2$] = 20,16. Quando se usar a função REL para ajustar o mostrador em zero nas funções de CA, será apresentado um erro constante que é igual à decalagem interna.
4. Intervalo de freqüência: de 1 kHz a 2,5 kHz.
5. Abaixo de 10% do intervalo, adicione 16 contagens.

Tabela 9. Especificações da função de CA do Modelo 83

Função	Intervalo	Resolução	Precisão[1]		
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz
$\tilde{V}$[2]	400,0 mV	0,1 mV	±(0,5% + 4)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	4,000 V	0,001 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	40,00 V	0,01 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	400,0 V	0,1 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)[3]
	1000 V	1 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	não especificada

1. Veja a primeira linha da Tabela 8 para uma explicação completa sobre a precisão.
2. Para uma leitura abaixo de 200 contagens, adicione 10 contagens.
3. Intervalo de freqüência: 1 kHz a 2,5 kHz.

Tabela 10. Especificações das funções de tensão CC, resistência e condutância

Função	Intervalo	Resolução	Precisão[1]		
			Modelo 83	Modelo 85	Modelo 87
V ⎓	4,000 V	0,001 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	40,00 V	0,01 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	400,0 V	0,1 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	1000 V	1 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
mV ⎓	400,0 mV	0,1 mV	±(0,3% + 1)	±(0,1% + 1)	±(0,1% + 1)
Ω	400,0 Ω	0,1 Ω	±(0,4% + 2)[2]	±(0,2% + 2)[2]	±(0,2% + 2)[2]
	4,000 kΩ	0,001 kΩ	±(0,4% + 1)	±(0,2% + 1)	±(0,2% + 1)
	40,00 kΩ	0,01 kΩ	±(0,4% + 1)	±(0,2% + 1)	±(0,2% + 1)
	400,0 kΩ	0,1 kΩ	±(0,7% + 1)	±(0,6% + 1)	±(0,6% + 1)
	4,000 MΩ	0,001 MΩ	±(0,7% + 1)	±(0,6% + 1)	±(0,6% + 1)
	40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(1,0% + 3)	±(1,0% + 3)	±(1,0% + 3)
nS	40,00 nS	0,01 nS	±(1,0% + 10)	±(1,0% + 10)	±(1,0% + 10)

1. Veja a primeira linha da Tabela 8 para uma explicação completa sobre a precisão.
2. Ao usar a função REL Δ para compensar as decalagens.

Tabela 11. Especificações da função de corrente

Função	Intervalo	Resolução	Precisão[1]			Tensão de carga (típica)
			Modelo 83[2]	Modelo 85[3, 4]	Modelo 87[3, 4]	
mA	40,00 mA	0,01 mA	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	1,8 mV/mA
A~	400,0 mA	0,1 mA	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	1,8 mV/mA
(45 Hz até 2 kHz)	4000 mA	1 mA	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	0,03 V/A
	10,00 A[5]	0,01 A	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	0,03 V/A
mA						
A⎓	40,00 mA	0,01 mA	±(0,4% + 4)	±(0,2% + 4)	±(0,2% + 4)	1,8 mV/mA
	400,0 mA	0,1 mA	±(0,4% + 2)	±(0,2% + 2)	±(0,2% + 2)	1,8 mV/mA
	4000 mA	1 mA	±(0,4% + 4)	±(0,2% + 4)	±(0,2% + 4)	0,03 V/A
	10,00 A[5]	0,01 A	±(0,4% + 2)	±(0,2% + 2)	±(0,2% + 2)	0,03 V/A

1. Veja a primeira linha da Tabela 8 para uma explicação completa sobre a precisão.
2. A conversão de CA para o Modelo 83 tem acoplamento de CA, e é calibrada no valor de carga eficaz de uma entrada de onda senoidal.
3. As conversões de CA para os Modelos 85 e 87 têm acoplamento de CA, com resposta real de carga eficaz, e válidas de 5% a 100% do intervalo.
4. Consulte a Observação 3 na Tabela 8.
5. ⚠ 10 A contínuos; 20 A para o máximo de 30 segundos; >10 A: não especificada.
6. Uma leitura abaixo de 200 contagens, adicione 10 contagens.

Tabela 11. Especificações da função de corrente (continuação)

Função	Intervalo	Resolução	Precisão[1]			Tensão de carga (típica)
			Modelo 83[2]	Modelo 85[3, 4]	Modelo 87[3, 4]	
μA~ (45 Hz até 2 kHz)	400,0 μA	0,1 μA	±(1,2% + 2)[5]	±(1,0% + 2)	±(1,0% + 2)	100 μV/μA
	4000 μA	1 μA	±(1,2% + 2)[5]	±(1,0% + 2)	±(1,0% + 2)	100 μV/μA
μA⎓						
	400,0 μA	0.1 μA	±(0,4% + 4)	±(0,2% + 4)	±(0,2% + 4)	100 μV/μA
	4000 μA	1 μA	±(0,4% + 2)	±(0,2% + 2)	±(0,2% + 2)	100 μV/μA

1. Veja a primeira linha da Tabela 8 para uma explicação completa sobre a precisão.
2. A conversão de CA para o Modelo 83 tem acoplamento de CA, e é calibrada no valor de carga eficaz de uma entrada de onda senoidal.
3. As conversões de CA para os Modelos 85 e 87 têm acoplamento de CA, com resposta real de carga eficaz, e válidas de 5% a 100% do intervalo.
4. Consulte a Observação 3 na Tabela 8.
5. Uma leitura abaixo de 200 contagens, adicione 10 contagens.

Tabela 12. Especificações das funções de capacitância e diodo

Função	Intervalo	Resolução	Precisão[1]
⊣⊢	5,00 nF	0,01 nF	±(1% + 3)
	0,0500 µF	0,0001 µF	±(1% + 3)
	0,500 µF	0,001 µF	±(1% + 3)
	5,00 µF	0,01 µF	±(1,9% + 3)
⊣▶⊢	3,000 V	0,001 V	±(2% + 1)

1. Com um capacitor de filme ou superior, usando o modo relativo para ajustar residual em zero. Veja a primeira linha da Tabela 8 para uma explicação completa sobre a precisão.

Tabela 13. Especificações do contador de freqüência

Função	Intervalo	Resolução	Precisão[1]
Freqüência	199,99	0,01 Hz	±(0,005% + 1)
(0,5 Hz até 200 kHz,	1999,9	0,1 Hz	±(0,005% + 1)
largura de pulso	19,999 kHz	0,001 kHz	±(0,005% + 1)
>2 µs)	199,99 kHz	0,01 kHz	±(0,005% + 1)
	>200 kHz	0,1 kHz	não especificada

1. Veja a primeira linha da Tabela 8 para uma explicação completa sobre a precisão.

Tabela 14. Níveis de disparo e sensibilidade do contador de freqüência

Intervalo de entrada[1]	Sensibilidade mínima (onda senoidal de carga eficaz)		Nível aproximado de disparo
	5 Hz - 20 kHz	0,5 Hz - 200 kHz	(Função de tensão CC)
400 mV CC	70 mV (até 400 Hz)	70 mV (até 400 Hz)	40 mV
400 mV CC	150 mV	150 mV	—
4 V	0,3 V	0,7 V	1,7 V
40 V	3 V	7 V (≤140 kHz)	4 V
400 V	30 V	70 V (≤14,0 kHz)	40 V
1000 V	300 V	700 V (≤1,4 kHz)	400 V
Intervalo do ciclo de atividade	**Precisão**		
0,0 a 99,9%	Dentro de ±(0,05% por kHz + 0,1%) da escala completa para uma entrada do grupo lógico de 5 V no intervalo de 4 V CC. Dentro de ±((0,06 x intervalo de tensão/tensão de entrada) x 100%) da escala completa para entradas de ondas senoidais em intervalos de tensão CA.		

1. Entrada máxima para a precisão especificada = 10X Intervalo ou 1000 V.

Tabela 15. Características elétricas dos terminais

Função	Proteção de sobrecarga	Impedância da entrada (nominal)	Relação da rejeição no modo comum (1 kΩ desequilíbrio)		Rejeição no modo normal					
$\tilde{\tilde{V}}$	1000 V carga eficaz	10 MΩ<100 pF	>120 dB em CC, 50 Hz ou 60 Hz		>60 dB em 50 Hz ou 60 Hz					
$\tilde{\tilde{mV}}$	1000 V carga eficaz	10 MΩ<100 pF	>120 dB em CC, 50 Hz ou 60 Hz		>60 dB em 50 Hz ou 60 Hz					
$\tilde{V}$	1000 V carga eficaz	10 MΩ<100 pF (acoplamento de CA)	>60 dB, CC em 60 Hz							
		Circuito aberto Tensão de teste	**Tensão de escala completa**		**Corrente de curto circuito típica**					
			Para 4,0 MΩ	**40 MΩ ou nS**	**400 Ω**	**4 k**	**40 k**	**400 k**	**4 M**	**40 M**
Ω	1000 V carga eficaz	<1,3 V CC	<450 mV CC	<1,3 V CC	200 µA	80 µA	12 µA	1,4 µA	0,2 µA	0,2 µA
⊣◀	1000 V carga eficaz	<3,9 V CC	3,000 V CC		0,6 mA típica					

1. 10^6 V Hz máx.

Tabela 16. Especificações da gravação MIN MAX

Modelo	Resposta nominal	Precisão
83	100 ms até 80%	Precisão especificada ±12 contagens para mudanças de duração >200 ms (±40 contagens em CA com o bíper ligado)
	1 s	O mesmo que a precisão especificada para mudanças de duração >2 segundos (±40 contagens em CA com o bíper ligado)
85, 87	100 ms a 80% (Funções de CC)	Precisão especificada de ±12 contagens para mudanças de duração >200 ms
	120 ms a 80% (Funções de CA)	Precisão especificada de ±40 contagens para mudanças >350 ms e entradas >25% do intervalo
	1 s	O mesmo que a precisão especificada para mudanças de duração >2 segundos
	250 µs (Somente o Modelo 87)	Precisão especificada de ±100 contagens para mudanças de duração >250 µs (± 250 dígitos típico para mV, 400 µA CC, 40 mA CC, 4000 mA CC)

FLUKE®

80 Series III

Multimeters

Aan de slag

Dutch
May 2001 Rev.1, 5/02
© 2001-2002 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in U.S.A.
All product names are trademarks of their respective companies.

Beperkte garantie gedurende levensduur

Elke Fluke 20, 70, 80, 170 en 180 Series DMM zal gedurende de levensduur van het product vrij zijn van materiaal- en fabricagefouten. 'Levensduur', zoals hierin gebruikt, betekent zeven jaar nadat Fluke de fabricage van dit product heeft stopgezet, maar de garantieperiode zal ten minste tien jaar vanaf de datum van aankoop geldig zijn. Deze garantie geldt niet voor zekeringen, wegwerpbatterijen, beschadiging ten gevolge van verwaarlozing, verkeerd gebruik, verontreiniging, wijziging, ongeluk of abnormale bedienings- of behandelingsomstandigheden, met inbegrip van defecten die te wijten zijn aan gebruik buiten de specificaties van het product of buiten de normale slijtage van de mechanische componenten. Deze garantie is uitsluitend van toepassing op de originele koper en kan niet worden overgedragen.

De garantie dekt ook de LCD gedurende tien jaar vanaf de datum van aankoop. Daarna zal Fluke gedurende de levensduur van de DMM, de LCD vervangen tegen een vergoeding die is gebaseerd op de dan geldende aanschaffingsprijs van het onderdeel.

Om het originele eigenaarschap en de datum van aankoop te kunnen bewijzen, gelieve de bij dit product bijgevoegde registratiekaart in te vullen en te retourneren, of uw product te registreren bij http://www.fluke.com. Fluke zal, naar eigen goeddunken, een defect product dat is gekocht bij een door Fluke erkend verkooppunt, tegen de toepasselijke internationale prijs, gratis repareren of vervangen of de aankoopprijs ervan terugbetalen. Fluke behoudt zich het recht voor de koper de invoerkosten voor de reparatie-/vervangingsonderdelen in rekening te brengen als het product in een ander land dan het land van aankoop ter reparatie wordt aangeboden.

Als het product defect is, vraagt u bij het dichtstbijzijnde door Fluke erkende servicecentrum om een retourautorisatienummer en stuurt u het product vervolgens samen met een beschrijving van het probleem franco en met de verzekering vooruitbetaald (FOB bestemming) naar dat centrum. Fluke is niet aansprakelijk voor beschadiging die tijdens het vervoer wordt opgelopen. Fluke zal de vervoerskosten voor het retourneren van het onder de garantie gerepareerde product of vervangende product betalen. Alvorens reparaties uit te voeren die niet onder de garantie vallen, zal Fluke een prijsopgave opstellen en om uw toestemming vragen. De reparatie- en retourkosten worden vervolgens in rekening gebracht.

DEZE GARANTIE IS UW ENIGE VERHAAL. ER WORDEN GEEN ANDERE UITDRUKKELIJKE OF STILZWIJGENDE GARANTIES, ZOALS GESCHIKTHEID VOOR EEN BEPAALD DOEL, VERSTREKT. FLUKE IS NIET AANSPRAKELIJK VOOR BIJZONDERE SCHADE, INDIRECTE SCHADE, INCIDENTELE SCHADE OF GEVOLGSCHADE, MET INBEGRIP VAN VERLIES VAN GEGEVENS, VOORTVLOEIENDE UIT WELKE OORZAAK OF THEORIE OOK. ERKENDE WEDERVERKOPERS ZIJN NIET GEMACHTIGD OM ENIGE ANDERE GARANTIE NAMENS FLUKE TE VERSTREKKEN. Aangezien in bepaalde staten of landen de uitsluiting of beperking van een stilzwijgende garantie of van incidentele schade of gevolgschade niet is toegestaan, is het mogelijk dat de beperking van aansprakelijkheid niet op u van toepassing is. Wanneer een van de voorwaarden van deze garantie door een bevoegde rechtbank of een andere bevoegde instantie ongeldig of niet-afdwingbaar wordt verklaard, heeft dit geen consequenties voor de geldigheid of afdwingbaarheid van enige andere voorwaarde van deze garantie.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett WA
98206-9090, V.S.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
Nederland

2/02

Inhoudsopgave

Titel	Pagina
Inleiding	1
Veiligheidsinformatie	1
Contact opnemen met Fluke	2
Kenmerken van de meter	4
Inschakelopties	11
Automatische uitschakeling	11
Functie Input Alert™	11
Analoge staafgrafiek	11
Staafgrafiek van model 87	11
Staafgrafiek van model 83 en 85	11
Cijfermodus 4-1/2 (model 87)	12
MIN MAX-registratiemodus	12
Modus Touch Hold®	14
Relatiefmodus	14
Specificaties	16

Inleiding

⚠Waarschuwing

Lees "Veiligheidsinformatie" voordat u de meter gebruikt.

Behalve indien anders vermeld hebben beschrijvingen en instructies in deze gebruiksaanwijzing betrekking op Series III multimeters, model 83, 85, 87 en 87/E. In alle afbeeldingen is model 87 weergegeven.

Veiligheidsinformatie

Deze meter is conform:

- EN61010.1:1993
- ANSI/ISA S82.01-1994
- CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92
- 1000 V overspanning, categorie III. Vervuilingsgraad 2
- 600 V overspanning, categorie IV. Vervuilingsgraad 2
- UL 3111-1

Gebruik de meter uitsluitend zoals in deze gebruiksaanwijzing is toegelicht. Als u dat niet doet, is het mogelijk dat de door de meter geboden bescherming wordt geschaad.

In deze gebruiksaanwijzing wijst een **Waarschuwing** op omstandigheden en handelingen die gevaarlijk zijn voor de gebruiker, en wijzen de woorden **Let op** op omstandigheden en handelingen die de meter of de te testen apparatuur kunnen beschadigen.

De op de meter en in deze gebruiksaanwijzing gebruikte internationale symbolen zijn toegelicht in tabel 1.

⚠Waarschuwing

Neem de volgende voorschriften in acht om elektrische schokken of lichamelijk letsel te voorkomen:

- **Gebruik de meter niet als deze beschadigd is. Voordat u de meter gebruikt, dient u de behuizing te controleren. Controleer op barsten of ontbrekende kunststof. Besteed vooral aandacht aan de isolatie rond de connectors.**
- **Zorg dat de klep van de batterij gesloten en vergrendeld is voordat u met de meter werkt.**
- **Vervang de batterij zodra het batterijsymbool (⊟) verschijnt.**
- **Verwijder de meetkabels van de meter voordat u de batterijklep opent.**
- **Inspecteer de meetkabels op beschadigde isolatie of blootgesteld metaal. Controleer de continuïteit van de meetkabels. Vervang beschadigde meetkabels voordat u de meter gebruikt.**

- **Gebruik de meter niet als deze niet naar behoren werkt. De bescherming kan zijn geschaad. Als u niet zeker bent, laat de meter dan nakijken.**
- **Gebruik de meter niet in de omgeving van ontplofbaar gas of stof of ontplofbare dampen.**
- **Voorzie de meter alleen maar van stroom met een enkele batterij van 9 V die op de juiste manier in de behuizing van de meter is geïnstalleerd.**
- **Als u onderhoud aan de meter verricht, gebruik dan uitsluitend gespecificeerde vervangingsonderdelen.**

Let op

Neem de volgende voorschriften in acht om mogelijke beschadiging van de meter of de te testen apparatuur te voorkomen:

- **Schakel de stroom naar het circuit uit en ontlaad alle hoogspanningscondensators voordat u de weerstand, continuïteit, diodes of capaciteit test.**
- **Gebruik de juiste aansluitingen, de juiste functie en het juiste bereik voor uw metingen.**
- **Voordat u de stroom meet, dient u de zekeringen van de meter te controleren. (Zie "De zekeringen testen".)**

Neem de volgende voorschriften in acht om u te beschermen:

- Wees voorzichtig als u werkt met een spanning boven 30 V ac-rms, 42 V ac-piek of 60 V dc. Een dergelijke spanning kan elektrische schokken veroorzaken.
- Als u de probes gebruikt, dient u uw vingers achter de vingerbescherming te houden.
- Sluit het aardsnoer aan voordat u de onder stroom staande meetkabel aansluit. Als u de meetkabels losmaakt, dient u de onder stroom staande meetkabel eerst los te maken.
- Werk niet alleen.
- Als u de stroom meet, dient u de stroom naar het circuit uit te schakelen voordat u de meter in het circuit plaatst. Plaats de meter in serie met het circuit.

Contact opnemen met Fluke

Bel een van de onderstaande telefoonnummers om contact op te nemen met Fluke:

V.S.: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
Canada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
Europa: +31 402-678-200
Japan: +81-3-3434-0181
Singapore: +65-738-5655
Vanuit andere landen: +1-425-446-5500

Of bezoek de Web-site van Fluke op www.fluke.com.

Tabel 1. Internationale elektrische symbolen

~	Wisselstroom (AC)	⏚	Aarde
⎓	Gelijkstroom (DC)		Zekering
≂	Wissel- of gelijkstroom (AC of DC)	CE	Overeenkomstig richtlijnen van de Europese Unie
⚠	Zie de gebruiksaanwijzing voor informatie over deze functie	SP®	Overeenkomstig de desbetreffende richtlijnen van de Canadian Standards Association
	Batterij	⧈	Dubbel geïsoleerd
TÜV PRODUCT SERVICE GS	Geïnspecteerd en goedgekeurd door TÜV Product Services.		

Kenmerken van de meter

In tabel 2 t/m 5 worden de functies van de meter samengevat. Meer gedetailleerde informatie over de functies vindt u in de gebruiksaanwijzing (op de cd-rom).

Tabel 2. Ingangen

Aan-sluiting	Omschrijving
A	Ingang voor stroommetingen van 0 A t/m 10,00 A
mA µA	Ingang voor stroommetingen van 0 µA t/m 400 mA
COM	Terugvoeraansluiting voor alle metingen
V Ω⇥	Ingang voor het meten van spanning, continuïteit, weerstand, diode, capaciteit, frequentie en werkcyclus

Tabel 3. Standen van de draaiknop

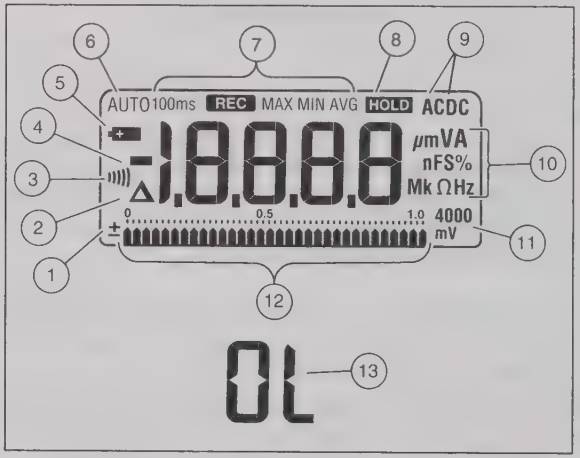
Stand van draaiknop	Functie
Ṽ	Wisselspanningsmeting
V̿	Gelijkspanningsmeting
mV	Spanningsbereik van 400 mV dc
))))Ω⊣⊢	)))) Continuïteitstest
	Ω Weerstandsmeting
	⊣⊢ Capaciteitsmeting
⊣▶⊢	Diodetest
mA A	Gelijk- of wisselstroommetingen van 0 mA t/m 10,00 A
µA	Gelijk- of wisselstroommetingen van 0 µA t/m 4000 µA

Tabel 4. Druktoetsen

Toets	Functie	Functie van toets
(blauwe toets)	))))Ω⊣⊢	Selecteert capaciteit.
	mA/A, µA	Schakelt tussen gelijk- en wisselstroom.
	Inschakelen	Deactiveert de functie automatische uitschakeling.
MIN MAX	Willekeurige stand van schakelaar	Start de registratie van minimum- en maximumwaarden. Laat het display MIN, MAX, AVG (gemiddelde) en huidige aflezingen doorlopen.
	Inschakelen	Activeert de responstijd van 1 seconde (hoge nauwkeurigheid) voor de MIN MAX-registratie.
RANGE	Willekeurige stand van schakelaar	Schakelt tussen de bereiken die voor de geselecteerde functie beschikbaar zijn. Keer terug naar het automatische bereik door deze toets gedurende 1 seconde in te drukken.
		Als u handmatig een bereik selecteert, sluit de meter de modi Touch Hold®, MIN MAX en REL (relatief) af.
	Inschakelen	Uitsluitend voor onderhoudsdoeleinden.
HOLD	Willekeurige stand van schakelaar	Touch Hold houdt de huidige, op het display weergegeven aflezing vast. Wanneer een nieuwe stabiele aflezing wordt verkregen, piept de meter en wordt de nieuwe aflezing weergegeven.
	MIN MAX-registratie	Stopt en start registratie zonder de geregistreerde waarden te wissen.
	Frequentie-teller	Stopt en start de frequentieteller.

Tabel 4. Druktoetsen (vervolg)

Toets	Functie	Functie van toets
☼ Model 87: gele toets ☼ Model 83, 85: grijze toets	Willekeurige stand van schakelaar	Zet de achtergrondverlichting aan of uit. Bij model 87 houdt u de gele toets gedurende één seconde ingedrukt om de cijfermodus 4-1/2 te activeren. Om naar de cijfermodus 3-1/2 terug te keren, houdt u de toets ingedrukt totdat alle onderdelen van het display verlicht zijn (ongeveer één seconde).
)))))	Continuïteit))))Ω⊣⊢	Zet de continuïteitspieper aan en uit.
	MIN MAX-registratie	Schakelt bij model 87 tussen responstijden van 250 µs en 100 ms of 1 s.
	Inschakelen	Deactiveert de pieper voor alle functies.
REL Δ (relatiefmodus)	Willekeurige stand van schakelaar	Slaat de huidige aflezing op als referentie voor volgende aflezingen. Het display wordt op nul gezet en de opgeslagen aflezing wordt van alle volgende aflezingen afgetrokken.
	Inschakelen	Activeert bij model 83 en 85 de zoommodus voor de staafgrafiek.
Hz	Willekeurige stand van schakelaar	Start de frequentieteller. Druk de toets nogmaals in om de werkcyclusmodus te activeren.
	Inschakelen	Biedt een ingangsimpedantie >4000 MΩ voor het bereik van 400 mV dc.



iy11f.eps

Afbeelding 1. Onderdelen van het display (model 87)

Tabel 5. Onderdelen van het display

Nr.	Onderdeel	Betekenis
①	±	Polariteitsindicator voor de analoge staafgrafiek.
②	△	Relatiefmodus (REL) is geactiveerd.
③	)))	De continuïteitspieper staat aan.
④	−	Geeft negatieve aflezingen aan. In de relatiefmodus geeft dit symbool aan dat de huidige ingang kleiner dan de opgeslagen referentie is.
⑤	+	De batterij is bijna leeg. ⚠ **Waarschuwing: Om onjuiste aflezingen te voorkomen, die mogelijk tot elektrische schok of lichamelijk letsel kunnen leiden, dient u de batterij te vervangen zodra het batterijsymbool verschijnt.**
⑥	**AUTO**	De meter bevindt zich in de modus automatisch bereik en selecteert automatisch het bereik met de beste resolutie.
⑦	100 ms REC MAX MIN AVG	Indicators van de modus minimum-maximum-registratie.
⑧	**HOLD**	Touch Hold is geactiveerd.
⑨	**AC DC**	Indicator voor wissel- of gelijkspanning of wissel- of gelijkstroom. Wisselspanning en -stroom worden weergegeven als een rms (root mean square)-waarde.
⑩	**A, µA, mA**	A: Ampère (amp). De eenheid van stroom. µA: Microamp. 1 x 10^{-6} of 0,000001 ampère. mA: Milliamp. 1 x 10^{-3} of 0,001 ampère.

Tabel 5. Onderdelen van het display (vervolg)

Nr.	Onderdeel	Betekenis
	V, mV	V: Volt. De eenheid van spanning. mV: Millivolt. 1 x 10^{-3} of 0,001 volt.
	µF, nF	F: Farad. De eenheid van capaciteit. µF: Microfarad. 1 x 10^{-6} of 0,000001 farad. nF: Nanofarad. 1 x 10^{-9} of 0,000000001 farad.
	nS	S: Siemens. De eenheid van geleiding. nS: Nanosiemens. 1 x 10^{-9} of 0,000000001 siemens.
	%	Procent. Gebruikt voor werkcyclusmetingen.
	Ω, MΩ, kΩ	Ω: Ohm. De eenheid van weerstand. MΩ: Megaohm. 1 x 10^{6} of 1.000.000 ohm. kΩ: Kilo-ohm. 1 x 10^{3} of 1000 ohm.
	Hz, kHz, MHz	Hz: Hertz. De eenheid van frequentie. kHz: Kilohertz. 1 x 10^{3} of 1000 hertz. MHz: Megahertz. 1 x 10^{6} of 1.000.000 hertz.
⑪	**4000 mV**	Toont het geselecteerde bereik.
⑫	Analoge staafgrafiek	Biedt een analoge weergave van de stroomingangen.
⑬	OL	De ingang (of de relatieve waarde als de meter zich in de relatiefmodus bevindt) is te groot voor het geselecteerde bereik. Bij werkcyclusmetingen wordt OL (overbelasting) weergegeven als het ingangssignaal hoog of laag blijft.

Inschakelopties

Door een toets ingedrukt te houden terwijl de meter wordt ingeschakeld, activeert u een inschakeloptie. Tabel 4 bevat de beschikbare inschakelopties. Deze opties worden ook op de achterkant van de meter vermeld.

Automatische uitschakeling

De meter wordt automatisch uitgeschakeld als u gedurende 30 minuten de draaiknop niet verzet of geen toets indrukt. Om de automatische uitschakeling te deactiveren, houdt u de blauwe toets ingedrukt terwijl u de meter inschakelt. Automatische uitschakeling is altijd gedeactiveerd in de MIN MAX-registratiemodus.

Functie Input Alert™

Als een meetkabel met de **mA/µA**- of **A**-aansluiting is verbonden maar de draaiknop niet juist op de **mA/µA**- of **A**-stand is ingesteld, waarschuwt de pieper u met een geluidssignaal. De bedoeling van deze waarschuwing is u ervan te weerhouden spanning, continuïteit, weerstand, capaciteit of diodewaarden te meten als de meetkabels met een stroomaansluiting zijn verbonden. *Als u de probes over (parallel met) een onder stroom staand circuit plaatst wanneer een meetkabel met een stroomaansluiting is verbonden, kan het te testen circuit worden beschadigd en de zekering van de meter doorslaan.* Dit kan gebeuren omdat de weerstand door de stroomaansluitingen van de meter zeer laag is, zodat de meter zich gedraagt als een kortgesloten circuit.

Analoge staafgrafiek

De analoge staafgrafiek functioneert zoals de naald op een analoge meter maar zonder door te schieten. De staafgrafiek wordt 40 maal per seconde bijgewerkt. Aangezien de grafiek 10 maal sneller reageert dan het digitale display, helpt de grafiek bij het bijstellen van top- en nulpunten en bij de waarneming van zich snel wijzigende ingangen.

Staafgrafiek van model 87

De staafgrafiek van model 87 bestaat uit 32 segmenten. De plaats van de aanwijzer op het display stelt de laatste drie cijfers van het digitale display voor. Voor ingangen van 500 Ω, 1500 Ω en 2500 Ω benadert de aanwijzer bijvoorbeeld 0,5 op de schaal. Als de laatste drie cijfers 999 zijn, bevindt de aanwijzer zich uiterst rechts op de schaal. Als de cijfers over 000 gaan, keert de aanwijzer terug naar de linkerzijde van het display. De polariteitsindicator links van de grafiek geeft de polariteit van de ingang weer.

Staafgrafiek van model 83 en 85

De staafgrafiek van model 83 en 85 bestaat uit 43 segmenten. Het aantal verlichte segmenten is in verhouding tot de volle-schaalwaarde van het geselecteerde bereik. De polariteitsindicator links van de grafiek geeft de polariteit van de ingang aan. Als het bereik van 40 V bijvoorbeeld is geselecteerd, stelt de '4' op de schaal 40 V voor. Bij een ingang van -30 V worden

het minteken en de segmenten tot de '3' op de schaal verlicht.

Als de ingang gelijk aan of groter dan 4096 digits is bij een handmatig geselecteerd bereik, zijn alle segmenten verlicht en verschijnt ► echts van de staafgrafiek. De grafiek werkt niet met de capaciteits- of frequentietellerfunctie.

De staafgrafiek van model 83 en 85 beschikt ook over een zoomfunctie, zoals beschreven onder "Zoommodus".

Cijfermodus 4-1/2 (model 87)

Als u bij een meter model 87 gedurende één seconde op de gele toets drukt, gaat de meter over naar de cijfermodus 4-1/2 (hoge resolutie). Aflezingen worden weergegeven met 10 maal de normale resolutie, met een maximaal display van 19.999 digits. Het display wordt eenmaal per seconde bijgewerkt. De cijfermodus 4-1/2 werkt in alle modi met uitzondering van de capaciteitsmodus en de MIN MAX-modi van 250 µs en 100 ms.

Om naar de 3-1/2 cijfermodus terug te keren, houdt u de gele toets slechts zo lang ingedrukt totdat alle segmenten van het display zijn verlicht (ongeveer één seconde).

MIN MAX-registratiemodus

De MIN MAX-modus registreert minimum- en maximumingangswaarden. Als de ingang lager dan de geregistreerde minimumwaarde of hoger dan de geregistreerde maximumwaarde is, piept de meter en wordt de nieuwe waarde geregistreerd. Deze modus kan worden gebruikt om intermitterende aflezingen vast te leggen, maximumaflezingen te registreren in uw afwezigheid of aflezingen te registreren terwijl u met de te testen apparatuur werkt en de meter niet in het oog kunt houden. De MIN MAX-modus kan ook een gemiddelde berekenen van alle aflezingen die sinds de activering van MIN MAX-modus zijn verkregen. Om de MIN MAX-modus te gebruiken, zie de functies in tabel 6.

De responstijd is de tijdsduur gedurende welke een ingang de nieuwe waarde moet aanhouden om te worden geregistreerd. Een kortere responstijd legt kortere gebeurtenissen vast, maar met verminderde nauwkeurigheid. Als u de responstijd wijzigt, worden alle geregistreerde aflezingen gewist. Model 83 en 85 hebben een responstijd van 100 milliseconden en 1 seconde; model 87 heeft een responstijd van 1 seconde, 100 milliseconden en 250 µs (top). De responstijd van 250 µs wordt aangegeven door "1 ms" op het display.

De responstijd van 100 milliseconden is het best voor de registratie van stroomstoten en inkomende stromen, en het vinden van intermitterende defecten. Deze responstijd volgt de update-tijd van het analoge display.

De responstijd van 1 seconde (hoge nauwkeurigheid) beschikt over de volledige nauwkeurigheid van de meter en is het best voor de registratie van de stroomvoorzieningsdrift, wijzigingen in de lijnspanning of

de werking van het circuit wanneer de lijnspanning, temperatuur, belasting of een andere parameter wordt gewijzigd.

De werkelijke gemiddelde waarde (AVG) die in de modi 100 ms en 1 s wordt weergegeven, is de mathematische integraal van alle aflezingen die sinds het begin van de registratie zijn verkregen. De gemiddelde aflezing is nuttig voor het gelijkmatig maken van instabiele ingangen, het berekenen van het stroomverbruik of het schatten van het tijdspercentage gedurende hetwelk een circuit actief is.

Tabel 6. MIN MAX-functies

Toets	MIN MAX-functie
(MIN MAX)	Activeer de MIN MAX-registratiemodus. De meter wordt vergrendeld op het bereik dat was weergegeven voordat u de MIN MAX-modus activeerde. (Selecteer de gewenste meetfunctie en het gewenste meetbereik voordat u MIN MAX activeert.) De meter piept telkens wanneer een nieuwe minimum- of maximumwaarde is geregistreerd.
(MIN MAX) (in MIN MAX-modus)	Doorloop de minimum (MIN), maximum (MAX) en gemiddelde (AVG) waarden.
(·))) PEAK MIN MAX	Alleen model 87: Selecteer een responstijd van 100 ms of 250 µs. (De responstijd van 250 µs wordt aangegeven door "1 ms" op het display.) Opgeslagen waarden worden gewist. De huidige waarde en AVG (gemiddelde) waarde zijn niet beschikbaar als 250 µs is geselecteerd.
(HOLD)	Stop de registratie zonder de opgeslagen waarden te wissen. Druk de toets nogmaals in om de registratie te hervatten.
(MIN MAX) (1 seconde ingedrukt houden)	Sluit de MIN MAX-modus af. Opgeslagen waarden worden gewist. De meter blijft op het geselecteerde bereik staan.
(MIN MAX) ingedrukt houden gedurende het inschakelen van de meter	Selecteer de responstijd van 1 s (hoge nauwkeurigheid). Zie de tekst onder 'MIN MAX-registratiemodus' voor nadere toelichting. MIN MAX-aflezingen voor de frequentieteller worden alleen geregistreerd in de hoge-nauwkeurigheidsmodus.

Modus Touch Hold®

⚠Waarschuwing

De modus Touch Hold legt geen instabiele aflezingen of aflezingen met ruis vast. Gebruik de modus Touch Hold niet om vast te stellen of circuits geen stroom meer hebben.

De modus Touch Hold houdt de huidige aflezing op het display vast. Als een nieuwe stabiele aflezing wordt verkregen, piept de meter en geeft de nieuwe aflezing weer. Om de modus Touch Hold te activeren of af te sluiten, drukt u op (HOLD).

Relatiefmodus

Als de relatiefmodus ((REL Δ)) is geselecteerd, zet de meter het display op nul en wordt de huidige aflezing als referentie voor volgende metingen opgeslagen. De meter wordt vergrendeld op het bereik dat was geselecteerd op het moment dat u op (REL Δ) drukte. Druk nogmaals op (REL Δ) om deze modus af te sluiten.

In de relatiefmodus is de getoonde aflezing altijd het verschil tussen de huidige aflezing en de opgeslagen referentiewaarde. Als de opgeslagen referentiewaarde 15,00 V en de huidige aflezing 14,10 V is, laat het display -0,90 V zien.

Bij model 87 verandert de relatiefmodus de werking van het analoge display niet.

Tabel 7. Vervangingsonderdelen

Artikel	Omschrijving	Fluke onderdeelnr. of modelnr.	Aantal
BT1	Batterij, 9 V	614487	1
F1 ⚠	Zekering, 0,440 A, 1000 V, FAST	943121	1
F2 ⚠	Zekering, 11 A, 1000 V, FAST	803293	1
H1	Schroef van behuizing	832246	3
MP1	Antislipvoetje	824466	2
MP2	O-ring voor ingangscontact	831933	1
TM1	Cd-rom (bevat gebruiksaanwijzing)	1611720	1
TM2	Aan de slag	1611712	1
TM3	Naslaggids, Fluke 80 Series III	688168	1
TM4	Servicehandleiding	688645	Optioneel

⚠Gebruik uitsluitend het exacte vervangingsonderdeel om veiligheidsredenen.

Specificaties

Maximumspanning tussen een willekeurige aansluiting en aarde: 1000 V rms

⚠**Zekeringsbescherming voor mA- of µA-ingangen:** zekering 44/100 A, 1000 V FAST

⚠**Zekeringsbescherming voor A-ingang:** zekering 11 A, 1000 V FAST

Display: Digitaal: 4000 digits, updates 4/sec; (model 87 heeft ook 19,999 digits in 4½-cijfermodus, updates 1/sec.). Analoog: updates 40/sec. Frequentie: 19.999 digits, updates 3/sec bij >10 Hz. Model 87: 4 x 32 segmenten (equivalent aan 128); model 83, 85: 43 segmenten.

Temperatuur: werktemperatuur: -20 °C t/m +55 °C; opslagtemperatuur: -40 °C t/m +60 °C

Hoogte: werkhoogte: 2000 m; opslaghoogte: 10,000 m

Temperatuurcoëfficiënt: 0,05 x (gespecificeerde nauwkeurigheid)/ °C (<18 °C of >28 °C)

Elektromagnetische compatibiliteit: In een RF-veld van 3 V/m Totale nauwkeurigheid = gespecificeerde nauwkeurigheid: Totale nauwkeurigheid van model 85 en 87 = gespecificeerde nauwkeurigheid + 0,4% van bereik >800 MHz (µADC). (mVAC en µAAC niet gespecificeerd). Totale nauwkeurigheid van model 83 = gespecificeerde nauwkeurigheid + 5% van bereik >300 MHz (µADC). (VDC niet gespecificeerd).

Relatieve vochtigheid: 0% t/m 90% (0 °C t/m 35 °C); 0% t/m 70% (35 °C t/m 55 °C)

Batterijtype: 9 V zink, NEDA 1604 of 6F22 of 006P

Levensduur batterij: typisch 400 uren met alkaline (met achtergrondverlichting uit)

Schoktrilling: conform MIL-T-28800 voor instrument klasse 2

Afmetingen (HxBxL): 3,1 cm x 8,6 cm x 18,6 cm (1,25 inch x 3,41 inch x 7,35 inch)

Afmetingen met holster en Flex-stand: 5,2 cm x 9,8 cm x 20,1 cm (2,06 inch x 3,86 inch x 7,93 inch)

Gewicht: 355 g (12,5 oz)

Gewicht met holster en Flex-stand: 624 g (22,0 oz)

Veiligheid: conform ANSI/ISA S82.01-1994, CSA 22.2 No. 1010.1:1992 (1000 V overspanning, categorie III). IEC 664 to 600 V overspanning, categorie IV. UL-keurmerk (UL3111-1). Goedgekeurd door TÜV (EN61010-1).

Table 8. Specificaties voor wisselspanningsfuncties van model 85 en 87

Functie	Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid[1]			
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz	5 kHz - 20 kHz[2]
$\tilde{V}$ [3]	400,0 mV	0,1 mV	±(0,7% + 4)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	4,000 V	0,001 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	40,00 V	0,01 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	400,0 V	0,1 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)[4]	niet gespecificeerd
	1000 V	1 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)[5]	niet gespecificeerd	niet gespecificeerd

1. Nauwkeurigheid is gespecificeerd als ±([% van aflezing] + [aantal minst significante cijfers]) bij 18 °C t/m 28 °C, met relatieve vochtigheid tot maximaal 90%, gedurende een periode van één jaar na kalibratie. Voor model 87 in de 4 ½-cijfermodus, vermenigvuldig het aantal minst significante cijfers (digits) met 10. AC-conversies zijn ac-gekoppeld en geldig van 5% t/m 100% van bereik. Model 85 en 87 registreren werkelijke rms. De AC-crestfactor kan maximaal 3 bedragen bij volle schaal, 6 bij halve schaal. Voor niet-sinusvormige golfvormen voegt u typisch -(2% aflezing + 2% volle schaal) toe voor een crestfactor van maximaal 3.
2. Onder 10% van bereik, 6 digits bijvoegen.
3. Model 85 en 87 registreren werkelijke rms. Als de ingangskabels worden kortgesloten in de ac-functies, geven de meters een aflezing (typisch <25 digits) te zien die het resultaat is van intern versterkergeruis. De nauwkeurigheid op model 85 en 87 wordt niet significant beïnvloed door deze interne nulpuntsafwijking wanneer ingangen worden gemeten binnen 5% tot 100% van het geselecteerde bereik. Als de rms-waarde van de twee waarden (5% van bereik en interne nulpuntsafwijking) wordt berekend, is het effect minimaal, zoals in het volgende voorbeeld te zien is, waarbij 20,0 = 5% van 400 mV-bereik en 2,5 de interne nulpuntsafwijking is: RMS = SQRT[(20,0)^2 + (2,5)^2] = 20,16. Als u de REL-functie gebruikt om het display op nul zetten wanneer u ac-functies gebruikt, is het resultaat een constante fout die gelijk is aan de interne nulpuntsafwijking.
4. Frequentiebereik: 1 kHz t/m 2,5 kHz.
5. Onder 10% van bereik, 16 digits bijvoegen.

Table 9. Specificaties voor wisselspanningsfuncties van model 83

Functie	Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid[1]		
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz
$\tilde{V}$[2]	400,0 mV	0,1 mV	±(0,5% + 4)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	4,000 V	0,001 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	40,00 V	0,01 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	400,0 V	0,1 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)[3]
	1000 V	1 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	niet gespecificeerd

1. Zie de eerste zin in tabel 8 voor een volledige toelichting omtrent nauwkeurigheid.
2. Onder een aflezing van 200 digits, 10 digits toevoegen.
3. Frequentiebereik: 1 kHz t/m 2,5 kHz.

Tabel 10. Specificaties voor gelijkspannings-, weerstands- en geleidingsfuncties

Functie	Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid[1]		
			Model 83	Model 85	Model 87
V	4,000 V	0,001 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	40,00 V	0,01 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	400,0 V	0,1 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	1000 V	1 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
mV	400,0 mV	0,1 mV	±(0,3% + 1)	±(0,1% + 1)	±(0,1% + 1)
Ω	400,0 Ω	0,1 Ω	±(0,4% + 2)[2]	±(0,2% + 2)[2]	±(0,2% + 2)[2]
	4,000 kΩ	0,001 kΩ	±(0,4% + 1)	±(0,2% + 1)	±(0,2% + 1)
	40,00 kΩ	0,01 kΩ	±(0,4% + 1)	±(0,2% + 1)	±(0,2% + 1)
	400,0 kΩ	0,1 kΩ	±(0,7% + 1)	±(0,6% + 1)	±(0,6% + 1)
	4,000 MΩ	0,001 MΩ	±(0,7% + 1)	±(0,6% + 1)	±(0,6% + 1)
	40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(1,0% + 3)	±(1,0% + 3)	±(1,0% + 3)
nS	40,00 nS	0,01 nS	±(1,0% + 10)	±(1,0% + 10)	±(1,0% + 10)

1. Zie de eerste zin in tabel 8 voor een volledige toelichting omtrent nauwkeurigheid.
2. Bij gebruik van de REL Δ-functie voor de compensatie van nulpuntsafwijkingen.

Tabel 11. Specificaties voor stroomfuncties

Functie	Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid[1]			Maximale belastingsspanning
			Model 83[2]	Model 85[3, 4]	Model 87[3, 4]	(typisch)
mA	40,00 mA	0,01 mA	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	1,8 mV/mA
A~	400,0 mA	0,1 mA	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	1,8 mV/mA
(45 Hz t/m 2 kHz)	4000 mA	1 mA	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	0,03 V/A
	10,00 A[5]	0,01 A	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	0,03 V/A
mA						
A⎓	40,00 mA	0,01 mA	±(0,4% + 4)	±(0,2% + 4)	±(0,2% + 4)	1,8 mV/mA
	400,0 mA	0,1 mA	±(0,4% + 2)	±(0,2% + 2)	±(0,2% + 2)	1,8 mV/mA
	4000 mA	1 mA	±(0,4% + 4)	±(0,2% + 4)	±(0,2% + 4)	0,03 V/A
	10,00 A[5]	0,01 A	±(0,4% + 2)	±(0,2% + 2)	±(0,2% + 2)	0,03 V/A

1. Zie de eerste zin in tabel 8 voor een volledige toelichting omtrent nauwkeurigheid.
2. AC-conversie voor model 83 is ac-gekoppeld en gekalibreerd aan de rms-waarde van een sinusvormige ingang.
3. AC-conversies voor model 85 en 87 zijn ac-gekoppeld, registreren werkelijke rms en zijn geldig van 5% tot 100% van het bereik.
4. Zie opmerking 3 in tabel 8.
5. ⚠ 10 A continu; 20 A voor maximaal 30 seconden; >10 A: niet gespecificeerd.
6. Onder een aflezing van 200 digits, 10 digits toevoegen.

Tabel 11. Specificaties voor stroomfuncties (vervolg)

Functie	Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid[1]			Maximale belastingsspanning (typisch)
			Model 83[2]	Model 85[3, 4]	Model 87[3, 4]	
μA ~ (45 Hz t/m 2 kHz)	400,0 μA	0,1 μA	±(1,2% + 2)[5]	±(1,0% + 2)	±(1,0% + 2)	100 μV/μA
	4000 μA	1 μA	±(1,2% + 2)[5]	±(1,0% + 2)	±(1,0% + 2)	100 μV/μA
μA⎓	400,0 μA	0,1 μA	±(0,4% + 4)	±(0,2% + 4)	±(0,2% + 4)	100 μV/μA
	4000 μA	1 μA	±(0,4% + 2)	±(0,2% + 2)	±(0,2% + 2)	100 μV/μA

1. Zie de eerste zin in tabel 8 voor een volledige toelichting omtrent nauwkeurigheid.
2. AC-conversie voor model 83 is ac-gekoppeld en gekalibreerd aan de rms-waarde van een sinusvormige ingang.
3. AC-conversies voor model 85 en 87 zijn ac-gekoppeld, registreren werkelijke rms en zijn geldig van 5% tot 100% van het bereik.
4. Zie opmerking 3 in tabel 8.
5. Onder een aflezing van 200 digits, 10 digits toevoegen.

Tabel 12. Specificaties voor capaciteits- en diodefuncties

Functie	Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid[1]
⊣⊢	5,00 nF	0,01 nF	±(1% + 3)
	0,0500 µF	0,0001 µF	±(1% + 3)
	0,500 µF	0,001 µF	±(1% + 3)
	5,00 µF	0,01 µF	±(1,9% + 3)
⊣▶⊢	3,000 V	0,001 V	±(2% + 1)

1. Met een kunststoffoliecondensator of een betere condensator en met gebruik van relatiefmodus om de rest op nul te zetten. Zie de eerste zin in tabel 8 voor een volledige toelichting omtrent nauwkeurigheid.

Tabel 13. Specificaties voor de frequentieteller

Functie	Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid[1]
Frequentie	199,99	0,01 Hz	±(0,005% + 1)
(0,5 Hz t/m 200 kHz,	1999,9	0,1 Hz	±(0,005% + 1)
pulsduur >2 µs)	19,999 kHz	0,001 kHz	±(0,005% + 1)
	199,99 kHz	0,01 kHz	±(0,005% + 1)
	>200 kHz	0,1 kHz	niet gespecificeerd

1. Zie de eerste zin in tabel 8 voor een volledige toelichting omtrent nauwkeurigheid.

Tabel 14. Gevoeligheid van de frequentieteller en trigger-niveaus

Ingangsbereik[1]	Minimale gevoeligheid (rms-sinusgolf)		Trigger-niveau bij benadering (gelijkspanningsfunctie)
	5 Hz - 20 kHz	0,5 Hz - 200 kHz	
400 mV dc	70 mV (tot 400 Hz)	70 mV (tot 400 Hz)	40 mV
400 mV dc	150 mV	150 mV	—
4 V	0,3 V	0,7 V	1,7 V
40 V	3 V	7 V (≤140 kHz)	4 V
400 V	30 V	70 V (≤14,0 kHz)	40 V
1000 V	300 V	700 V (≤1,4 kHz)	400 V
Werkcyclusbereik	**Nauwkeurigheid**		
0,0 t/m 99,9%	Binnen ±(0,05% per kHz + 0,1%) van volle schaal voor een 5 V-logicafamilie-ingang op het 4 V dc-bereik. Binnen ±((0,06 x spanningsbereik/ingangsspanning) x 100%) van volle schaal voor sinusgolfingangen op ac-spanningsbereiken.		

1. Maximale ingang voor gespecificeerde nauwkeurigheid = 10X bereik van 1000 V.

Tabel 15. Elektrische kenmerken van de aansluitingen

Functie	Over-belastings-beveiliging [1]	Ingangs-impedantie (nominaal)	Common mode onderdrukking ratio (1 kΩ ongebalanceerd)		Normal mode onderdrukking					
$\overline{\overline{V}}$	1000 V rms	10 MΩ<100 pF	>120 dB bij dc, 50 Hz of 60 Hz		>60 dB bij 50 Hz of 60 Hz					
$\overline{\overline{mV}}$	1000 V rms	10 MΩ<100 pF	>120 dB bij dc, 50 Hz of 60 Hz		>60 dB bij 50 Hz of 60 Hz					
$\tilde{V}$	1000 V rms	10 MΩ<100 pF (ac-gekoppeld)	>60 dB, dc tot 60 Hz							
		Nullast-testspanning	Spanning volle schaal		Typische kortsluitstroom					
			Tot 4,0 MΩ	40 MΩ of nS	400 Ω	4 k	40 k	400 k	4 M	40 M
Ω	1000 V rms	<1.3 V dc	<450 mV dc	<1,3 V dc	200 µA	80 µA	12 µA	1 4 µA	0.2 µA	0 2 µA
⇥	1000 V rms	<3,9 V dc	3,000 V dc		0,6 mA (typisch)					

1. 10^6 V Hz max

Tabel 16. Specificaties voor MIN MAX-registratie

Model	Nominale respons	Nauwkeurigheid
83	100 ms tot 80%	Gespecificeerde nauwkeurigheid ±12 digits voor wijzigingen met duur >200 ms (±40 digits in ac met pieper aan)
	1 s	Hetzelfde als gespecificeerde nauwkeurigheid voor wijzigingen met duur >2 seconden (±40 digits in ac met pieper aan)
85, 87	100 ms tot 80% (DC-functies)	Gespecificeerde nauwkeurigheid ±12 digits voor wijzigingen met duur >200 ms
	120 ms tot 80% (AC-functies)	Gespecificeerde nauwkeurigheid ±40 digits voor wijzigingen >350 ms en ingangen >25% van bereik
	1 s	Hetzelfde als gespecificeerde nauwkeurigheid voor wijzigingen met duur >2 seconden
	250 µs (alleen model 87)	Gespecificeerde nauwkeurigheid +100 digits voor wijzigingen met duur >250 µs
		(+ 250 cijfers zijn typisch voor mV, 400 µA dc, 40 mA dc, 4000 mA dc)

FLUKE®

80 Series III

Multimeters

Installasjonsveiledning

Norwegian
May 2001 Rev.1, 5/02
© 2001-2002 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in U.S.A.
All product names are trademarks of their respective companies.

Livsvarig begrenset garanti

Hver DMM i Fluke-serien 20, 70, 80, 170 og 180 bærer livstidsgaranti mot mangler i materiale og utførelse. Begrepet "livstid" betyr sju år etter at Fluke slutter å produsere produktet, men garantiperioden skal omfatte minst ti år fra kjøpedatoen. Denne garantien dekker ikke sikringer, engangsbatterier og skade som følge av forsømmelse, misbruk, kontaminering, endringer, uhell eller unormale driftsforhold eller unormal håndtering, innbefattet feil som skyldes bruk utover produktets spesifikasjoner eller normal slitasje på mekaniske deler. Garantiendekningen gjelder bare for opprinnelig kjøper, og kan ikke overføres.

Denne garantien dekker også LCD-skjermen i ti år fra kjøpedataoen. Fluke vil deretter erstatte LCD-skjermen mot en avgift, basert på den aktuelle anskaffelseskostnaden for den aktuelle komponenten, for hele levetiden til DMM.

Fyll ut og returner registreringskortet som følger med produktet, for å fastslå opprinnelig eierforhold og bevise kjøpedatoen. Registrer deretter produktet på http://www.fluke.com.

Fluke vil, etter egen vurdering, reparere gratis, erstatte eller refundere kjøpeprisen av et defekt produkt som er kjøpt gjennom et av Flukes autoriserte utsalgssteder til gjeldende internasjonale pris. Fluke reserverer seg retten til å ta betalt for importkostnader av reservedeler hvis produktet, som er kjøpt i ett land, sendes til reparasjon i et annet.

Ta kontakt med nærmeste autoriserte Fluke-servicesenter for å få informasjon om returautorisasjon hvis produktet er defekt, og send deretter produktet til det aktuelle servicesenteret med en beskrivelse av problemet og frakt og forsikring betalt (FOB bestemmelsesstedet). Fluke patar seg intet ansvar for transportskader. Fluke vil betale returfrakt for produkter som er reparert eller byttet innenfor garantiperioden. Fluke vil beregne kostnadene og få bekreftelse før det blir utført eventuelt arbeid som ikke dekkes av garantien. Deretter blir kunden fakturert for reparasjon og returfrakt.

DENNE GARANTIEN ER KUNDENS ENESTE OPPREISNING. INGEN ANDRE GARANTIER, SOM FOR EKSEMPEL ANVENDELIGHET TIL ET BESTEMT FORMÅL, ER UTTRYKT ELLER UNDERFORSTÅTT. FLUKE ER IKKE ANSVARLIG FOR EVENTUELLE SPESIELLE, INDIREKTE, TILFELDIGE ELLER KONSEKVENSSKADER ELLER TAP, INKLUDERT TAP AV DATA, SOM FOLGE AV EVENTUELL ÅRSAK ELLER TEORI. GODKJENTE FORHANDLERE HAR INGEN FULLMAKT TIL Å LEGGE TIL EVENTUELLE ANDRE GARANTIER SOM FLUKE SKAL VÆRE ANSVARLIG FOR Siden noen stater ikke tillater utelatelser eller begrensninger av en garanti eller av tilfeldige skader eller konsekvensskader, er det mulig at denne ansvarsbegrensningen ikke gjelder for alle kunder. Hvis noen av forutsetningene i denne garantien ansees å være ugyldige eller umulig å håndheve av en rett eller annen myndighet i rettmessig rettskrets, vil slik holding ikke ha innvirkning på gyldigheten eller handhevelsen av noen av de andre bestemmelsene.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett WA
98206-9090 U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
The Netherlands

2/02

Innhold

Tittel	Side
Innledning	1
Sikkerhetsopplysninger	1
Ta kontakt med Fluke	2
Måleinstrumentets funksjoner	4
Alternativer for å slå på	11
Automatisk utkobling	11
Funksjonen Input Alert™	11
Analogt søylediagram	11
Søylediagram for modell 87	11
Søylediagram for modell 83 og 85	11
4 1/2-siffermodus (modell 87)	12
Registreringsmodusen MIN MAX	12
Touch Hold®-modus	14
Relativ modus	14
Spesifikasjoner	16

Innledning

⚠Advarsel

Les "Sikkerhetsopplysninger" før måleinstrumentet tas i bruk.

Beskrivelsene og anvisningene i denne instruksjonsboken gjelder universalmåleinstrumentene i serie III, modell 83, 85, 87 og 87/E unntatt der annet er angitt. Modell 87 er vist i alle illustrasjoner.

Sikkerhetsopplysninger

Dette måleinstrumentet oppfyller kravene i følge:

- EN61010.1:1993
- ANSI/ISA S82.01-1994
- CAN/CSA C22.2, nr. 1010.1-92
- Overspenning 1000 volt, kategori III, Forurensingsgrad 2
- Overspenning 600 volt, kategori IV, Forurensingsgrad 2
- UL3111-1

Bruk dette måleinstrumentet bare slik som angitt i denne brukerhåndboken, ellers kan beskyttelsen som måleinstrumentet gir, bli redusert.

I denne håndboken blir **Advarsel** brukt i forbindelse med forhold og handlinger som kan utgjøre en fare for brukeren. Forhold og/eller handlinger som kan skade måleinstrumentet eller utstyret under testing, er merket med **Obs!**.

Internasjonale symboler som brukes på måleinstrumentet og i denne brukerhåndboken, blir forklart i Tabell 1.

⚠Advarsel

Unngå elektrisk støt eller personskade ved å følge disse retningslinjene:

- **Bruk ikke måleinstrumentet hvis det er skadet. Før måleinstrumentet tas i bruk, skal hylstret inspiseres. Se etter sprekker eller plastdeler som mangler. Vær ekstra nøye med å kontrollere isolasjonen rundt koblingene.**
- **Kontroller at batteridekselet er lukket og låst før måleinstrumentet tas i bruk.**
- **Skift batteriet så fort som mulig når batteriindikatoren (⊟) vises.**
- **Fjern testledninger fra måleinstrumentet før batteridekselet åpnes.**
- **Inspiser testledningene for skadet isolasjon eller avdekket metall. Sjekk testledningene for kontinuitet. Skift ødelagte testledninger før måleinstrumentet tas i bruk.**

- **Bruk ikke måleinstrumentet hvis det ikke fungerer som normalt. Beskyttelsen kan være redusert. Ved tvil skal måleinstrumentet overhales.**
- **Bruk ikke måleinstrumentet nær eksplosiv gass, damp eller støv.**
- **Bruk bare et enkelt 9 V-batteri, som er ordentlig installert i hylsteret til måleinstrumentet, til å forsyne måleinstrumentet med strøm.**
- **Bruk bare angitte reservedeler ved service på måleinstrumentet.**

Obs!

Unngå mulig skade på måleinstrumentet eller utstyret under testing ved å følge disse retningslinjene:

- **Koble fra strømkretsen og lad ut alle høyspente kondensatorer før testing av motstand, kontinuitet, dioder eller kapasitans.**
- **Bruk riktige terminaler, funksjoner og verdiområder til målingene.**
- **Kontroller måleinstrumentets sikringer før måling av strøm. (Se "Skifte av batteri".)**

Følg disse retningslinjene for personbeskyttelse:

- Vær forsiktig under arbeid med spenninger på over 30 V AC rms, 42 V ac-toppunkt or 60 V DC. Slike spenninger utgjør støtfare.
- Ved bruk av testprobene, må fingrene være bak fingervernet.
- Koble til den felles testledningen før den strømførende testledningen tilkobles. En strømførende testledningen skal frakoples først ved frakobling av testledninger.
- Unngå å arbeide alene.
- Ved måling av strøm skal strømtilførselen til kretsen som testes, stenges av før måleinstrumentet kobles til kretsen. Husk at måleinstrumentet skal seriekobles med strømkretsen.

Ta kontakt med Fluke

Ta kontakt med Fluke ved å ringe ett av følgende telefonnumre:

U.S.A.: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
Canada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
Europa: +31 402-678-200
Japan: +81-3-3434-0181
Singapore: +65-738-5655
Kunder i andre deler av verden: +1-425-446-5500

Eller, oppsøk Flukes Web-sted på www.fluke.com.

Tabell 1. Internasjonale elektriske symboler

~	AC (vekselstrøm)	⏚	Jord
⎓	DC (likestrøm)		Sikring
≂	AC eller DC	CE	Oppfyller kravene i EU-direktivene
⚠	Slå opp i instruksjonsboken for informasjon om denne funksjonen.	SP®	Oppfyller kravene til direktiver i Canadian Standards Association
	Batteri	⧈	Dobbeltisolert
TÜV PRODUCT SERVICE GS geprüft sicherheit	Inspisert og lisensiert av TÜV Product Services.		

Måleinstrumentets funksjoner

Tabell 2 til og med 5 inneholder en kort beskrivelse av måleinstrumentets funksjoner. I brukerhåndboken på CD-ROM-en finner du ytterligere informasjon om funksjonene.

Tabell 2. Innganger

Terminal	Beskrivelse
A	Inngang for 0 A til 10,00 A strømmålinger
mA μA	Inngang for 0 μA til 400 mA-strømmålinger
COM	Gå tilbake til terminal for alle målinger
V Ω⇥	Inngang for måling av spenning, kontinuitet, motstand, diode, kapasitans, frekvens og driftssyklus

Tabell 3. Vribryter-stillinger

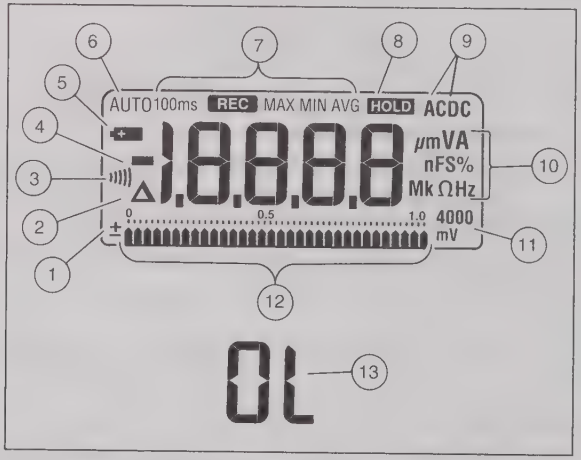
Bryterstilling	Funksjon
Ṽ	AC-spenningsmåling
V̿	DC-spenningsmåling
mV	400 mV dc-spenningsområde
))))Ω⊣⊢	)))) Kontinuitetstest
	Ω Måling av motstand
	⊣⊢ Måling av kapasitans
⊣◀	Diodetest
mA A	DC- eller AC-strømmålinger fra 0 mA til 10,00 A
µA	DC eller AC strømmålinger fra 0 µA til 4000 µA

Tabell 4. Knapper

Knapp	Funksjon	Knappefunksjon
(Blå knapp)	))))Ω⊣⊢	Velger kapasitans.
	mA/A, µA	Veksler mellom dc- og ac-strøm.
	Oppstart	Deaktiverer funksjonen for automatisk utkobling.
MIN MAX	Alle bryterstil-linger	Begynner registreringen av minimums- og maksimumsverdier. Viser trinnvise MIN-, MAX-, AVG (gjennomsnittlige) og gjeldende avlesninger på skjermen.
	Oppstart	Aktiverer høy-nøyaktigets, 1-sekunds responstid for registrering av MIN MAX.
RANGE	Alle bryterstil-linger	Veksler mellom de tilgjengelige verdiområdene for den valgte funksjonen. Hold knappen nede i 1 sekund for å gå tilbake til automatisk verdiområde.
		Valg av et verdiområde manuelt fører til at måleinstrumentet avslutter modiene Touch Hold®, MIN MAX og REL (relativ).
	Oppstart	Gjelder bare for serviceformål.
HOLD	Alle bryterstil-linger	Touch Hold fanger inn gjeldende avlesning på skjermen. Når det registreres en ny stabil avlesning, avgir måleinstrumentet en tone og viser den nye avlesningen.
	Registrering av MIN MAX	Stopper og starter registrering uten å slette registrerte verdier.
	Frekvens-teller	Stopper og starter frekvenstelleren.

Tabell 4. Knapper (forts.)

Knapp	Funksjon	Knappefunksjon
☼ Modell 87: gul knapp ☼ Modell 83, 85: grå knapp	Alle bryterstil-linger	Slår bakgrunnslyset av og på. Modell 87: Hold den gule knappen nede i ett sekund for å gå inn i 4 1/2-siffermodusen. Hold knappen nede bare til alle skjermsegmentene slås på (ca. ett sekund) for å gå tilbake til 3 1/2-siffermodusen.
)))))	Kontinuitet))))Ω⊣⊢ Registrering av MIN MAX Oppstart	Slår kontinuitetstonen av og på. På modell 87, veksler dette mellom 250 µs og 100 ms eller 1 s responstider. Deaktiverer tonen for alle funksjoner.
REL Δ (Relativ modus)	Alle bryterstil-linger Oppstart	Lagrer gjeldende avlesning som en referanse for påfølgende avlesninger. Skjermen nullstilles, og den lagrede avlesningen subtraheres fra alle påfølgende avlesninger. For modell 83 og 85, aktiverer denne zoom-modus for søylediagrammet
Hz	Alle bryterstil-linger Oppstart	Starter frekvenstelleren. Trykk igjen for å ga inn i driftssyklus-modus. Gir >4000 MΩ inngangsimpedans for 400 mV dc-verdiområdet.



ny1f eps

Figur 1. Skjermfunksjoner (modell 87 vises)

Tabell 5. Skjermfunksjoner

Nummer	Funksjon	Indikasjon
①	±	Polaritetsindikator for det analoge søylediagrammet.
②	△	Relativ (REL) modus er aktiv.
③	)))))	Kontinuitetstonen er på.
④	−	Indikerer negative avlesninger. I relativ modus indikerer dette tegnet at gjeldende inngang er mindre enn den lagrede referansen.
⑤	+	Lite batteristrøm. ⚠ **Advarsel Unngå falske avlesinger som kan utgjøre fare for elektrisk støt eller personskade. Skift batteriet så fort som mulig når batteriindikatoren vises.**
⑥	AUTO	Måleinstrumentet er i modusen for automatisk verdiområde og velger automatisk verdiområdet med best oppløsning.
⑦	100 ms REC MAX MIN AVG	Indikatorer for minimum-maksimum-registreringsmodus.
⑧	HOLD	Touch Hold er aktiv.
⑨	AC DC	Indikator for ac- eller dc-spenning eller -strøm. AC-spenning og -strøm vises som en rms-verdi (root mean square).
⑩	A, µA, mA	A: Ampere. Måleenheten for strøm. µA: Mikroampere. 1 x 10^{-6} eller 0,000001 ampere. mA: Milliampere. 1 x 10^{-3} eller 0,001 ampere.

Tabell 5. Skjermfunksjoner (forts.)

Nummer	Funksjon	Indikasjon
	V, mV	V: Volt. Måleenheten for spenning. mV: Millivolt. 1 x 10^{-3} eller 0,001 volt.
	µF, nF	F: Farad. Måleenheten for kapasitans. µF: Mikrofarad. 1 x 10^{-6} eller 0,000001 farad. nF: Nanofarad. 1 x 10^{-9} eller 0,000000001 farad.
	nS	S: Siemen. Måleenheten for konduktans. nS: Nanosiemen. 1 x 10^{-9} eller 0,000000001 siemen.
	%	Prosent. Brukes til måling av driftssyklus.
	Ω, MΩ, kΩ	Ω: Ohm. Måleenheten for motstand. MΩ: Megaohm. 1 x 10^{6} eller 1 000 000 ohm. kΩ: Kilohm. 1 x 10^{3} eller 1000 ohm.
	Hz, kHz, MHz	Hz: Hertz. Måleenheten for frekvens. kHz: Kilohertz. 1 x 10^{3} eller 1000 hertz. MHz: Megahertz. 1 x 10^{6} eller 1 000 000 hertz.
⑪	**4000 mV**	Velger verdiområdet som er valgt i øyeblikket.
⑫	Analogt søylediagram	Gir en analog indikasjon av nåværende inngangssignaler.
⑬	OL	Inngangssignalet (eller den relative verdien i relativ modus) er for høyt i forhold til det valgte verdiområdet. Når det gjelder måling av driftssyklus, vises OL når inngangssignalet er for høyt eller for lavt.

Alternativer for å slå på

Hvis en knapp holdes nede mens måleinstrumentet slås på, aktiveres et alternativ for hvordan måleinstrumentet skal slås på. Tabell 4 inneholder tilgjengelige alternativer for å slå på. Disse alternativene er også oppført på baksiden av måleinstrumentet.

Automatisk utkobling

Måleinstrumentet slår seg automatisk av hvis vribryteren ikke brukes på 30 minutter. Automatisk utkobling deaktiveres ved å holde den blå knappen nede mens måleinstrumentet slås på. Automatisk utkobling er alltid deaktivert i modusen for registrering av MIN MAX.

Funksjonen Input Alert™

Hvis en testledning er koblet til **mA/µA** eller **A**-terminalen, men vribryteren ikke er innstilt riktig i **mA/µA** eller **A**-stilling, varsler tonen ved å avgi en skurrelyd. Denne advarselen er ment til å stoppe brukeren fra å forsøke å måle verdier for spenning, kontinuitet, motstand, kapasitans eller diode når ledningene er koblet til en strømterminal. *Hvis probene settes på tvers (parallelt med) en strømførende krets når en ledning er koblet til en strømterminal, kan dette skade kretsen som testes, og overbelaste sikringen til måleinstrumentet.* Dette kan skje fordi motstanden gjennom måleinstrumentets strømterminaler er svært lav, slik at måleinstrumentet fungerer som en kortslutningskrets.

Analogt søylediagram

Det analoge søylediagrammet fungerer som nålen på et analogt måleinstrument, men uten oversving. Søylediagrammet oppdateres 40 ganger per sekund. Fordi diagrammet gir 10 ganger raskere respons enn den digitale skjermen, er den nyttig for å foreta topp- og bunnjusteringer og observere inngangssignaler med raske endringer.

Søylediagram for modell 87

Søylediagrammet til modell 87 består av 32 segmenter. Posisjonen til pekeren på skjermen representerer de tre siste sifrene til den digitale skjermen. Med en inngangsstrøm på 500 Ω, 1500 Ω og 2500 Ω er for eksempel pekeren nær 0,5 på skalaen. Hvis de siste tre sifrene er 999, er pekeren helt ut til høyre på skalaen. Etterhvert som sifferinkrementene går forbi 000, skifter pekeren tilbake til venstre side av skjermen. Polaritetsindikatoren til venstre for diagrammet indikerer polariteten til inngangssignalet.

Søylediagram for modell 83 og 85

Søylediagrammet på modell 83 og 85 består av 43 segmenter. Antallet opplyste segmenter står i forhold til hele skalaverdien til det valgte verdiområdet. Polaritetsindikatoren til venstre for diagrammet indikerer polariteten til inngangssignalet. Hvis for eksempel 40 V-verdiomradet velges, representerer "4" på skalaen 40 V.

En inngangsspenning på -30 V ville lyse opp det negative tegnet og segmenter opp til "3" på skalaen.

Hvis inngangssignalet tilsvarer eller overstiger 4096 tellinger på et verdiområde som er valgt manuelt, lyser alle segmentene opp og ► vises til høyre for søylediagrammet. Diagrammet fungerer ikke med tellerfunksjonene for kapasitans eller frekvens.

Søylediagrammet på modell 83 og 85 har også en zoom-funksjon, som beskrevet under "Zoom-modus."

4 1/2-siffermodus (modell 87)

På et modell 87-måleinstrument vil måleinstrumentet gå inn i 4 1/2-siffermodusen for høy oppløsning, hvis den gule knappen trykkes inn i ett sekund. Avlesninger vises ved 10 ganger normal oppløsning med en maksimumvisning på 19 999 tellinger. Skjermen oppdateres én gang i sekundet. 4 1/2-siffermodusen fungerer i alle modi unntatt kapasitans og modiene 250 µs og 100 ms MIN MAX.

Trykk på den gule knappen bare til alle skjermsegmentene slås på (ca. ett sekund) for å gå tilbake til 3 1/2-siffermodusen.

Registreringsmodusen MIN MAX

Modusen MIN MAX registrerer minimums- og maksimumsverdier. Når inngangssignalet går under den registrerte minimumsverdien eller over den registrerte maksimumsverdien, avgir måleinstrumentet en tone og registrerer den nye verdien. Denne modusen kan brukes til å fange inn uregelmessige avlesninger, registrere maksimumsavlesninger mens du er borte, eller registrere avlesninger mens du bruker utstyret under testing og ikke kan se måleinstrumentet. MIN MAX-modus kan også beregne en gjennomsnitt av alle avlesninger som er foretatt siden MIN MAX-modusen ble aktivert. Se funksjonene i Tabell 6 for å bruke MIN MAX-modus.

Responstid er hvor lenge et inngangssignal må holde seg på den nye verdien for å bli registrert. En kortere responstid fanger inn kortere hendelser, men med mindre nøyaktighet. Hvis responstiden endres, slettes alle registrerte avlesninger. Modell 83 og 85 har 100 millisekunder og 1 sekunds responstid; modell 87 har 1 sekund, 100 millisekunder, og responstid på 250 µs (toppunkt). Responstiden på 250 µs er angitt med "1 ms" på skjermen.

Responstiden på 100 millisekunder passer best til å registrere spenningsstøt i strømforsyning, tilstrømmende strøm og finne intermitterende feil. Denne responstiden følger etter oppdateringstiden til den analoge skjermen.

Den svært nøyaktige 1-sekunds responstiden bruker måleinstrumentets fulle nøyaktighet og passer best til å registrere drift av strømtilførsel, endringer i nettspenning eller kretsytelse, mens nettspenning, temperatur, belastning eller noen andre parametre blir endret.

Den sanne gjennomsnittsverdien (AVG) som vises i 100 ms- og 1 sekunds-modiene, er den matematiske integral av alle avlesninger som er foretatt siden registreringen begynte. Gjennomsnittsavlesningen er nyttig for å utjevne ustabile inngangssignaler, beregne strømforbruk eller anslå tiden i prosent som en krets er aktiv.

Tabell 6. MIN MAX Funksjons

Knapp	MIN MAX-funksjon
(MIN MAX)	Gå inn i modusen for registrering av MIN MAX. Måleinstrumentet er låst i det viste verdiområdet før du går inn i MIN MAX-modusen. (Velg ønsket målefunksjon og verdiområde før du går inn i MIN MAX-modusen .) Måleinstrumentet avgir en tone hver gang en ny minimums- eller maksimumsverdi registreres.
(MIN MAX) (I MIN MAX-modus)	Rull gjennom minimums- (MIN), maksimums-(MAX), og gjennomsnittsverdier (AVG).
)))) PEAK MIN MAX	Gjelder bare modell 87: Velg en responstid på 100 ms eller 250 µs. (250 µs-responstiden angis med "1 ms" på skjermen.) Lagrede verdier slettes. Naværende og AVG (giennomsnittlige) verdier er ikke tilgjengelige når 250 µs er valgt.
(HOLD)	Stopp registrering uten å slette lagrede verdier. Trykk igjen for å gjenoppta registrering.
(MIN MAX) (hold i 1 sekund)	Avslutt MIN MAX-modus. Lagrede verdier slettes. Måleinstrumentet holder seg i det valgte verdiområdet.
Hold (MIN MAX) nede mens måleinstrumentet slas på	Velg 1 sekund som responstid for stor nøyaktighet. Se teksten under "MIN MAX-registreringsmodus" for nærmere beskrivelse. MIN MAX-avlesninger for frekvens-telleren registreres bare i modusen for stor nøyaktighet.

Touch Hold®-modus

⚠Advarsel

Touch Hold-modusen vil ikke fange inn ustabile avlesninger med støy. Bruk ikke Touch Hold-modusen til å avgjøre om strømkretser er strømførende eller ikke.

Touch Hold-modusen fanger inn nåværende avlesning på skjermen. Når det registreres en ny, stabil avlesning, avgir måleinstrumentet en tone og viser den nye avlesningen. Trykk på (HOLD) for å gå inn i eller avslutte Touch Hold-modusen.

Relativ modus

Ved valg av relativ modus ((REL Δ)) nullstiller måleinstrumentet skjermen og lagrer nåværende avlesning som referansen for påfølgende målinger. Måleinstrumentet er låst i det verdiområdet som ble valgt da du trykte på (REL Δ) . Trykk på (REL Δ) igjen for å avslutte denne modusen.

I relativ-modus, er den viste avlesningen alltid differansen mellom nåværende avlesning og den lagrede referanseverdien. Hvis for eksempel den lagrede referanseverdien er 15,00 V og den nåværende avlesningen er 14,10 V, viser skjermen -0,90 V.

På modell 87, endrer ikke relativ-modusen driften av den analoge skjermen.

Tabell 7. Reservedeler

Artikkel	Beskrivelse	Fluke dele- eller modellnummer	Antall
BT1	Batteri, 9 V	614487	1
F1 ⚠	Sikring, 0,440 A, 1000 V, hurtigsikring	943121	1
F2 ⚠	Sikring, 11 A, 1000 V, hurtigsikring	803293	1
H1	Skrue, hylster	832246	3
MP1	Fot, friksjon	824466	2
MP2	O-ring, kontakt for inngangssignal	831933	1
TM1	CD-ROM (inneholder Brukerhåndboken)	1611720	1
TM2	Installasjonsveiledning	1611712	1
TM3	Hurtigreferanse, Fluke 80 Series III	688168	1
TM4	Servicehåndbok	688645	Ekstraut-styr
⚠Bruk bare identiske reservedeler for sikkerhetens skyld.			

Spesifikasjoner

Maksimumsspenning mellom hvilken som helst terminal og jord: 1000 V rms

⚠**Sikringsbeskyttelse for mA- eller μA-inngangssignaler:** 44/100 A, 1000 V hurtigsikring

⚠**Sikringsbeskyttelse for A-inngangssignaler:** 11 A, 1000 V FAST Fuse

Skjerm: Digital: 4000 tellinger oppdateres 4/sek; (modell 87 har også 19 999 tellinger i 4½-siffermodus, oppdateres 1/sek.). Analog: oppdateres 40/sek. Frekvens: 19 999 tellinger, oppdateres 3/sek ved >10 Hz. Modell 87: 4 x 32 segmenter (tilsvarer 128); modell 83, 85: 43 segmenter.

Temperatur: Driftstemperatur: -20 °C til +55 °C; Lagring: -40 til +60 °C

Høyde over havet: Driftshøyde: 2000 m; Lagring: 10 000 m

Temperaturkoeffisient: 0,05 x (angitt nøyaktighet)/ °C (<18 °C eller >28 °C)

Elektromagnetisk kompatibilitet: I et RF-felt på 3 V/m, skal total nøyaktighet være lik angitt nøyaktighet unntatt: Modell 85 og 87: Total nøyaktighet = angitt nøyaktighet + 0,4 % av verdiområdet over 800 MHz (gjelder bare μA likestrøm). (mV vekselstrøm og μA vekselstrøm uspesifisert). Model 83: Total nøyaktighet = angitt nøyaktighet + 5 % av verdiområdet over 300 MHz (gjelder bare μA likestrøm). (Uspesifisert volt likestrøm).

Relativ fuktighet: 0 til 90% (0 til 35 °C); 0 til 70% (35 til 55 °C)

Batteritype: 9 V sink, NEDA 1604 eller 6F22 eller 006P

Batterilevetid: generelt 400 timer med alkalisk batteri (med bakgrunnslyset av)

Støt/vibrasjon: Per MIL-T-28800 for et instrument i klasse 2

Størrelse (HxBxL): 3,1 cm x 8,6 cm x 18,6 cm (1,25 tommer x 3,41 tommer x 7,35 tommer)

Størrelse med hylse og Flex-Stand: 5,2 cm x 9,8 cm x 20,1 cm (2,06 tommer x 3,86 tommer x 7,93 tommer)

Vekt: 355 g (12,5 oz)

Vekt med hylse og Flex-Stand: 624 g (22,0 oz)

Sikkerhet: Sertifisert i samsvar med ANSI/ISA S82.01-1994, CSA 22.2 nr. 1010.1:1992 til 1000 V overspenningdkategori III. IEC 664 to 600 V overspenningdkategori IV. UL oppført til UL3111-1. Lisensiert av TÜV til EN61010-1.

Tabell 8. Spesifikasjoner for AC-spenningsfunksjon for modell 85 og 87

Funksjon	Verdiområd	Oppløsning	Nøyaktighet[1]			
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz	5 kHz - 20 kHz[2]
$\tilde{V}$ [3]	400,0 mV	0,1 mV	±(0,7% + 4)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	4,000 V	0,001 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	40,00 V	0,01 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	400,0 V	0,1 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)[4]	uspesifisert
	1000 V	1 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)[5]	uspesifisert	uspesifisert

1. Nøyaktighet er gitt som ±([% av avlesning] + [antallet minst betydningsfulle sifre]) ved 18 til 28°C, med relativ fuktighet opp til 90%, i ett år etter kalibrering. Når det gjelder modell 87 i 4 ½-siffermodus, skal tallet for de minst betydningsfulle sifrene (tellinger) multipliseres med 10. AC-omregninger er ac-koblet og gyldig fra 5 til 100% av verdiområdet. Modell 85 og 87 gir sann rms-respons. AC-amplitudefaktor kan være opptil 3 ved full skala, 6 ved halv skala. Når det gjelder ikke-sinusformede kurveformer, skal det normalt legges til -(2% avlesning + 2% av full skala) for en amplitudefaktor på opptil 3.
2. Legg til 6 tellinger hvis lavere enn 10% av verdiområdet.
3. Modell 85 og 87 er målere som gir sann rms-respons. Når inngangsledninger er kortsluttet sammen i ac-funksjonene, viser maleinstrumentene en avlesning (normalt <25 tellinger) som skyldes intern forsterkerstøy. Nøyaktigheten for modell 85 og 87 blir ikke videre berørt av dette interne avviket ved måling av inngangssignaler som er innenfor 5 til 100% av det valgte verdiområdet. Når rms-verdien av de to verdiene (5% av verdiområdet og internt avvik) er beregnet, er effekten minimal, som vist i følgende eksempel der 20,0 = 5% av 400 mV-verdiområdet, og 2,5 er det interne avviket: RMS = SQRT[(20,0)^2 + (2,5)^2] = 20,16. Ved bruk av REL-funksjonen til å nullstille skjermen ved bruk av ac-funksjoner, vil det føre til en konstant feil som tilsvarer det interne avviket.
4. Frekvensområde: 1 kHz til 2,5 kHz.
5. Legg til 16 tellinger hvis lavere enn 10% av verdiområdet.

Tabell 9. Spesifikasjoner for AC-spenningsfunksjon for modell 83

Funksjon	Verdiområde	Oppløsning	Nøyaktighet[1]		
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz
$\tilde{V}^2$	400,0 mV	0,1 mV	±(0,5% + 4)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	4,000 V	0,001 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	40,00 V	0,01 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	400,0 V	0,1 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)[3]
	1000 V	1 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	uspesifisert

1. Se den første setningen i Tabell 8 for en fullstendig forklaring på nøyaktighet.
2. Legg til 10 tellinger ved en avlesning på under 200 tellinger.
3. Frekvensområde: 1 til 2,5 kHz.

Tabell 10. Spesifikasjoner for funksjonen for DC-spenning, motstand og konduktans

Funksjon	Verdiområde	Oppløsning	Nøyaktighet[1]		
			Modell 83	Modell 85	Modell 87
$\overline{\overline{V}}$	4,000 V	0,001 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	40,00 V	0,01 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	400,0 V	0,1 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	1000 V	1 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
$\overline{\overline{mV}}$	400,0 mV	0,1 mV	±(0,3% + 1)	±(0,1% + 1)	±(0,1% + 1)
Ω	400,0 Ω	0,1 Ω	±(0,4% + 2)[2]	±(0,2% + 2)[2]	±(0,2% + 2)[2]
	4,000 kΩ	0,001 kΩ	±(0,4% + 1)	±(0,2% + 1)	±(0,2% + 1)
	40,00 kΩ	0,01 kΩ	±(0,4% + 1)	±(0,2% + 1)	±(0,2% + 1)
	400,0 kΩ	0,1 kΩ	±(0,7% + 1)	±(0,6% + 1)	±(0,6% + 1)
	4,000 MΩ	0,001 MΩ	±(0,7% + 1)	±(0,6% + 1)	±(0,6% + 1)
	40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(1,0% + 3)	±(1,0% + 3)	±(1,0% + 3)
nS	40,00 nS	0,01 nS	±(1,0% + 10)	±(1,0% + 10)	±(1,0% + 10)

1. Se den første setningen i Tabell 8 for en fullstendig forklaring på nøyaktighet.
2. Ved bruk av funksjonen REL Δ til å kompensere for avvik.

Tabell 11. Spesifikasjoner for strømfunksjon

Funksjon	Verdiområde	Oppløsning	Nøyaktighet[1]			Måleinstrumentets spenningsfall (normalt)
			Modell 83[2]	Modell 85[3, 4]	Modell 87[3, 4]	
mA	40,00 mA	0,01 mA	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	1,8 mV/mA
A~	400,0 mA	0,1 mA	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	1,8 mV/mA
(45 Hz til	4000 mA	1 mA	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	0,03 V/A
2 kHz)	10,00 A[5]	0,01 A	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	0,03 V/A
mA	40,00 mA	0,01 mA	±(0,4% + 4)	±(0,2% + 4)	±(0,2% + 4)	1,8 mV/mA
A⎓	400,0 mA	0,1 mA	±(0,4% + 2)	±(0,2% + 2)	±(0,2% + 2)	1,8 mV/mA
	4000 mA	1 mA	±(0,4% + 4)	±(0,2% + 4)	±(0,2% + 4)	0,03 V/A
	10,00 A[5]	0,01 A	±(0,4% + 2)	±(0,2% + 2)	±(0,2% + 2)	0,03 V/A

1. Se den første setningen i Tabell 8 for en fullstendig forklaring på nøyaktighet.
2. AC-konvertering for modell 83 er ac-koblet og kalibrert til rms-verdien for et sinuskurveformet inngangssignal.
3. AC-konvertering for modell 85 og 87 er ac-koblet, sann rms-respons og gyldig fra 5 til 100% av verdiområde.
4. Se merknad 3 i Tabell 8.
5. ⚠ 10 A kontinuerlig; 20 A i maksimum 30 sekunder; >10 A: uspesifisert.
6. Legg til 10 tellinger ved en avlesning på under 200 tellinger.

Tabell 11. Spesifikasjoner for strømfunksjon (forts.)

Funksjon	Verdiområde	Oppløsning	Nøyaktighet[1]			Måleinstrumentets spenningsfall (normalt)
			Modell 83[2]	Modell 85[3, 4]	Modell 87[3, 4]	
µA ~ (45 Hz til 2 kHz)	400,0 µA	0,1 µA	±(1,2% + 2)[5]	±(1,0% + 2)	±(1,0% + 2)	100 µV/µA
	4000 µA	1 µA	±(1,2% + 2)[5]	±(1,0% + 2)	±(1,0% + 2)	100 µV/µA
µA⎓	400,0 µA	0,1 µA	±(0,4% + 4)	±(0,2% + 4)	±(0,2% + 4)	100 µV/µA
	4000 µA	1 µA	±(0,4% + 2)	±(0,2% + 2)	±(0,2% + 2)	100 µV/µA

1. Se den første setningen i Tabell 8 for en fullstendig forklaring på nøyaktighet.
2. AC-konvertering for modell 83 er ac-koblet og kalibrert til rms-verdien for et sinuskurveformet inngangssignal.
3. AC-konvertering for modell 85 og 87 er ac-koblet, sann rms-respons og gyldig fra 5 til 100% av verdiområde.
4. Se merknad 3 i Tabell 8.
5. Legg til 10 tellinger ved en avlesning på under 200 tellinger.

Tabell 12. Spesifikasjoner for kapasitans- og diodefunksjon

Funksjon	Verdiområde	Oppløsning	Nøyaktighet[1]
⊣⊢	5,00 nF	0,01 nF	±(1% + 3)
	0,0500 µF	0,0001 µF	±(1% + 3)
	0,500 µF	0,001 µF	±(1% + 3)
	5,00 µF	0,01 µF	±(1,9% + 3)
⊣▶⊢	3,000 V	0,001 V	±(2% + 1)

1. Med en filmkondensator eller bedre, bruk relativ-modus til å nullstille intern støy. Se den første setningen i Tabell 8 for en fullstendig forklaring på nøyaktighet.

Tabell 13. Spesifikasjoner for frekvens-teller

Funksjon	Verdiområde	Oppløsning	Nøyaktighet[1]
Frekvens	199,99	0,01 Hz	±(0,005% + 1)
(0,5 til 200 kHz,	1999,9	0,1 Hz	±(0,005% + 1)
pulsbredde >2 µs)	19,999 kHz	0,001 kHz	±(0,005% + 1)
	199,99 kHz	0,01 kHz	±(0,005% + 1)
	>200 kHz	0,1 kHz	uspesifisert

1. Se den første setningen i Tabell 8 for en fullstendig forklaring på nøyaktighet.

Tabell 14. Sensitivitet og triggernivåer for frekvensteller

Inngangsområde[1]	Minimums sensitivitet (RMS-sinuskurve)		Ca. triggernivå
	5 - 20 kHz	0,5 - 200 kHz	(DC-spenningsfunksjon)
400 mV dc	70 mV (to 400 Hz)	70 mV (to 400 Hz)	40 mV
400 mV dc	150 mV	150 mV	—
4 V	0,3 V	0,7 V	1,7 V
40 V	3 V	7 V (≤140 kHz)	4 V
400 V	30 V	70 V (≤14,0 kHz)	40 V
1000 V	300 V	700 V (≤1,4 kHz)	400 V
Verdiområde for driftssyklus	**Nøyaktighet**		
0,0 til 99,9%	Innenfor ±(0,05% per kHz + 0,1%) av full skala, måles 5 V logikk på 4 V dc-området. Innenfor ±((0,06 x spenningsområde/inngangsspenning) x 100%) av full skala for sinuskurvede inngangssignaler for sinuskurve på ac-spenningsområder.		

1. Maksimum inngangssignal for angitt nøyaktighet = 10X verdiområdet eller 1000 V.

Tabell 15. Elektriske karakteristikker for terminalene

Funksjon	Overbelastnings-beskyttelse[1]	Inngangs-impedans (nominell)	Avvisningsforhold for fellesmodus (1 kΩ ubalansert)		Avvisning for normal-modus					
V⎓	1000 V rms	10 MΩ<100 pF	>120 dB ved dc, 50 Hz eller 60 Hz		>60 dB ved 50 Hz eller 60 Hz					
mV⎓	1000 V rms	10 MΩ<100 pF	>120 dB ved dc, 50 Hz eller 60 Hz		>60 dB ved 50 Hz eller 60 Hz					
V~	1000 V rms	10 MΩ<100 pF (ac-koblet)	>60 dB, dc til 60 Hz							
		Testspenning for åpen krets	**Spenning for full skala**		**Normal strøm for kortsluttet krets**					
			Til 4,0 MΩ	**40 MΩ eller nS**	**400 Ω**	**4 k**	**40 k**	**400 k**	**4 M**	**40 M**
Ω	1000 V rms	<1,3 V dc	<450 mV dc	<1,3 V dc	200 µA	80 µA	12 µA	1,4 µA	0,2 µA	0,2 µA
⊣⊢	1000 V rms	<3,9 V dc	3,000 V dc		0,6 mA typical					

1. Maks. 10^6 V Hz

Tabell 16. Spesifikasjoner for MIN MAX-registrering

Modell	Nominell respons	Nøyaktighet
83	100 ms til 80%	Angitt nøyaktighet ±12 tellinger for endringer >200 ms-varighet (±40 tellinger in ac med tonen på)
	1 s	Samme som angitt nøyaktighet for endringer >2 sekunders varighet (±40 tellinger i ac med tonen på)
85, 87	100 ms til 80% (DC-funksjoner)	Angitt nøyaktighet ±12 tellinger for endringer >200 ms-varighet
	120 ms til 80% (AC-funksjoner)	Angitt nøyaktighet ±40 tellinger for endringer >350 ms og inngangssignaler >25% av verdiområde
	1 s	Samme som angitt nøyaktighet for endringer >2 sekunders varighet
	250 µs (bare modell 87)	Angitt nøyaktighet ±100 tellinger for endringer >250 µs-varighet (± 250 sifre vanligvis for mV, 400 µA likestrøm, 40 mA likestrøm, 4000 mA likestrøm)

FLUKE®

80 Series III

Multimeters

Klargøringsanvisningen

Danish
May 2001 Rev.1, 5/02
© 2001-2002 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in U.S.A.
All product names are trademarks of their respective companies.

GARANTI

Fluke garanterer serie 20, 70, 80,170 og 180 digitaluniversalinstrumenter mod materiale- og fabrikationsfejl så længe instrumentet holder. Ved udtrykket "så længe instrumentet holder" forstås en periode på syv år efter Fluke ophører med at fremstille det pågældende instrument, men i alle tilfælde mindst ti år fra købsdato. Garantien omfatter hverken sikringer, engangsbatterier, skade, der skyldes vanrøgt, misbrug, kontaminering, modificering, uheld og anomale driftsforhold og behandling, herunder skade ved anvendelse af instrumentet uden for dets kapacitet iht. specifikationerne eller normal slitage på mekaniske dele. Garantien gælder oprindelig køber og kan ikke overdrages.

Garantien dækker kun LCD-skærmen i ti år fra købsdato; herefter kan man, så længe instrumentet holder, få LCD-skærmen fornyet hos Fluke for et beløb, der fastsættes efter gældende indkøbspris for komponenten til den tid.

Som bevis for købsdato og at man er den oprindelige køber skal man enten udfylde og indsende returpostkortet, der følger med instrumentet, eller registrere det på webstedet http://www.fluke.com. Fluke vil, efter eget skøn, enten reparere gratis, ombytte eller refundere købsprisen for defekte instrumenter, der er købt hos autoriseret Fluke-forhandler til gældende international pris. Fluke forbeholder sig ret til at opkræve kunden evt. told- og importafgifter på reparation og reservedele. ifald instrumenter, der er købt i et land, indsendes til reparation i et andet land.

Krav iht. garantien rejses ved henvendelse til nærmeste autoriserede Fluke servicecenter ang. returneringsgodkendelse og indsendelse af produktet med en beskrivelse af problemet med fragt og forsikring betalt (FOB modtager) til dette autoriserede Fluke servicecenter. Fluke påtager sig intet ansvar for forsendelsesskader. Fluke betaler returnering efter reparation hhv. ombytning iht. garantien til køber. Fluke giver tilbud på reparationspris og indhenter købers samtykke inden arbejde, der ikke dækkes af garantien, udføres, og fakturerer køber for reparation og forsendelse.

GARANTIEN ER KØBERS ENESTE RETSMIDDEL. DER STILLES INGEN ANDEN, HVERKEN UDTRYKKELIG ELLER UNDERFORSTÅET. GARANTI, SÅSOM FOR EGNETHED TIL GIVNE FORMÅL. FLUKE FRASKRIVER SIG ENHVER FORM FOR ERSTATNINGSPLIGT FOR SÆRLIG, INDIREKTE, TILFÆLDIG OG FØLGESKADE OG TAB, HERUNDER DATATAB, UANSET FAKTISK OG TEORETISK ÅRSAG. AUTORISEREDE FORHANDLERE HAR INGEN BEMYNDIGELSE TIL AT UDSTEDE ANDEN GARANTI PÅ FLUKES VEGNE. Da udelukkelse og begrænsning af underforstået garanti og fraskrivelse af erstatningspligt for tilfældig og følgeskade er ulovlig i visse lande og stater, gælder ovenstående begrænsning i erstatningspligt muligvis ikke alle kunder. Dersom en given betingelse i nærværende garanti bliver kendt ugyldig eller uden hævd af kompetent rets- eller anden instans, får sådan kendelse ingen indflydelse på de øvrige garantibetingelser.

	Fluke Corporation	Fluke Europe B.V.
	P.O. Box 9090	P.O. Box 1186
	Everett, WA 98206-9090	NL-5602 B.D. Eindhoven
2/02	U.S.A.	Holland

Indholdsfortegnelse

Afsnit	Side
Indledning	1
Sikkerhed	1
Henvendelse til Fluke	2
Målerens indretning	4
Startalternativer	11
Automatisk slukning	11
Input Alert™ funktion	11
Bloklinie	11
Bloklinie på model 87	11
Bloklinie på model 83 og 85	11
4-1/2 cifferfunktion (model 87)	12
MIN MAX registrering	12
Touch Hold® funktion	14
Kompenseringsfunktion	14
Specifikationer	16

Indledning

⚠Advarsel!

Læs afsnittet "Sikkerhed", inden multimetret tages i brug.

Beskrivelse og anvisning i nærværende brugsanvisning gælder serie III multimetre, model 83, 85, 87 og 87/E, medmindre andet udtrykkeligt anføres. Alle illustrationer er af model 87.

Sikkerhed

Dette multimeter er i overensstemmelse med:

- EN61010.1:1993
- ANSI/ISA S82.01-1994
- CAN/CSA C22.2 NO. 1010.1-92
- Overvoltage 1000 V Category III, Forureningsgrad 2
- Overvoltage 600 V Category IV, Forureningsgrad 2
- UL3111-1

Instrumentet må kun benyttes iht. nærværende brugsanvisning, ellers bliver dets sikkerhedsforanstaltninger svækket.
Her i brugsanvisningen er forhold, der indebærer fare for brugeren, markeret med **Advarsel!**, mens forhold, der kan skade instrumentet eller udstyret, der afprøves, er markeret med **Forsigtig**.
I skema 1 er der en oversigt over de internationale tegn, der er på instrumentet og her i brugsanvisningen.

⚠Advarsel!

Til forebyggelse af elektrisk stød og personskade skal man overholde følgende retningslinier:

- **Brug aldrig måleren, hvis den er beskadiget. Se målerhuset efter for revner og manglende plastdele, inden De bruger måleren, og gå især isoleringen omkring stikkene efter.**
- **Se efter, at batteridækslet er på plads og låseskruerne spændt, inden måleren bruges.**
- **Batteriet skal skiftes, så snart batteriindikatoren (⊟) kommer frem på skærmen.**
- **Tag prøveledningerne af måleren, inden De åbner batteridækslet.**
- **Se prøveledningerne efter for manglende isolering og blottet metal, og afprøv dem for kontinuitet. Udskift beskadigede prøveledninger, inden De bruger måleren.**
- **Brug aldrig måleren, hvis den ikke virker rigtigt, thi det kan være tegn på, at beskyttelsesforanstaltningerne kan være defekte. Er man i tvivl, om måleren dur, skal man få den efterset.**

- **Måleren må aldrig bruges i nærheden af eksplosive gasarter, vanddampe eller under meget støvede forhold.**
- **Måleren må kun forsynes med strøm fra eet 9 V batteri, der er korrekt isat målerhuset.**
- **Der må kun benyttes foreskrevne reservedele.**

Forsigtig

Gå altid frem på følgende måde, så hverken måleren eller udstyret, der afprøves, tager skade:

- **Afbryd strømmen i kredsen, og aflad alle højspændingskondensatorer forud for måling af modstand, kontinuitet, kondensatorkapacitet og diodeafprøvning.**
- **Benyt kun korrekte klemmer, funktion og måleområde til målinger.**
- **Afprøv sikringerne i måleren forud for strømstyrkemålinger.**

Overhold følgende retningslinier af personlige sikkerhedshensyn:

- Udvis største agtpågivenhed ved arbejde på kredse med over 30 V vekselstrøm effektiv strømstyrke, 42 V vekselstrøm spidslast og 60 V jævnstrøm pga. risiko for stød ved disse spændinger.
- Hold altid bag fingerskærmene på søgebenene.
- Forbind altid først nullederen inden den strømførende prøveledning; og aftag altid den strømførende prøveledning først.
- Ungå at arbejde alene.
- Afbryd strømmen i kredsen forud for, at måleren forbindes til strømstyrkemåling, og husk måleren skal altid parallelforbindes.

Henvendelse til Fluke

Man kan ringe til Fluke på følgende tlf. nr.:

I U.S.A: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
I Canada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
I Europa: +31 402-678-200
I Japan: +81-3-3434-0181
I Singapore: +65-738-5655
I alle andre lande: +1-425-446-5500

Og man kan slå op på Flukes web-sted: www.fluke.com.

Skema 1. Internationale tegn

~	Vekselstrøm	⏚	Jord
⎓	Jævnstrøm		Sikring
≂	Veksel- eller jævnstrøm	CE	I overensstemmelse med EU-direktiv
⚠	Når denne tavle forekommer, betyder det, man skal læse om det pågældende emne her i brugsanvisningen.	SP®	I overensstemmelse med relevante Canadian Standards Association-direktiver
	Batteri	⧈	Dobbeltisoleret
TÜV PRODUCT SERVICE GS	Inspiceret og godkendt af TÜV Product Services.		

Målerens indretning

Instrumentets funktioner beskrives i korte træk i skema 2 – 5 og mere indgående i brugsanvisningen (på CD-ROM'en).

Skema 2. Indgange

Klemme	Beskrivelse
A	Indgang til 0 - 10,00 A strømstyrkemåling
mA µA	Indgang til 0 µA - 400 mA strømstyrkemåling
COM	Returklemme til alle målingstyper
V Ω⊣◀	Indgang til spændings-, kontinuitets-, modstands-, diode-, kapacitans-, frekvens-, og udnyttelsesforholds-målinger

Skema 3. Indstillingsknap

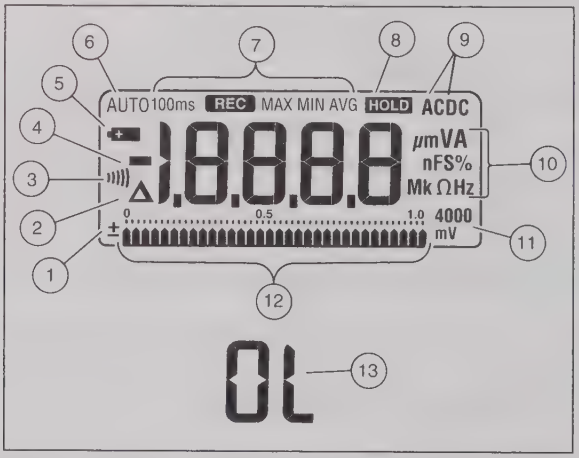
Indstilling	Funktion
$\tilde{V}$	Måling af vekselstrømspænding
$\overline{\tilde{V}}$	Måling af jævnstrømspænding
$\overline{\overline{mV}}$	400 mV måleområde til jævnstrømspænding
))))Ω⊣⊢	))))) Kontinuitetsafprøvning
	Ω Modstandsmåling
	⊣⊢ Kapacitansmåling
⊣▶⊢	Diodeafprøvning
mA A	Jævn- og vekselstrømstyrke, målingsområde 0 mA - 10,00 A
µA	Jævn- og velselstrømstyrke, målingsområde 0 - 4000 µA

Skema 4. Taster

Tast	Funktion	Beskrivelse
	))))Ω⊣⊢	Indstiller på kapacitans.
(blå)	mA/A, µA	Omstilling mellem jævn- og vekselstrømstyrke.
	Start-alternativ	Slår automatisk slukning fra.
MIN MAX	Alle indstillinger	Starter registrering af minimums- og maksimumsværdier. Får MIN, MAX, AVG (gennemsnitsværdi) efter tur på skærmen med nugældende værdier.
	Start-alternativ	Slår 1-sekunds MIN MAX registreringstid med stor nøjagtighed til.
RANGE	Alle indstillinger	Omstilling mellem måleområder i den pågældende funktion. Man skifter til automatisk områdeindstilling ved at holde tasten nede i 1 sekund.
		Manuel indstilling af måleområde får instrumentet til at afslutte funktionerne Touch Hold®, MIN MAX og REL (kompenseret).
	Start-alternativ	Kun til service.
HOLD	Alle indstillinger	Touch Hold fastholder indeværende måling på skærmen. Når der registreres en ny stabil måling, giver instrumentet et bip, og værdien vises på skærmen.
	MIN MAX registrering	Starter og stopper registrering uden at slette registrerede værdier.
	Frekvens-måling	Starter og stopper frekvensmåling.

Skema 4. Taster (forts.)

Tast	Funktion	Beskrivelse
☼ model 87: gul ☼ model 83, 85: grå	Alle indstillinger	Tænder og slukker instrumentbelysning. På model 87 skal man holde den gule tast nede i et sekund til at åbne 4-1/2 cifferfunktionen; og man vender tilbage til 3-1/2 cifferfunktionen ved at holde tasten nede, til alle segmenter på skærmen tænder (det tager ca. et sekund).
)))))	Kontinuitet))))Ω-+	Tænder og slukker for kontinuitetsbippet.
	MIN MAX registrering	På model 87 omstilling mellem 250 µs og 100 ms eller 1 sekunds registreringstid.
	Start-alternativ	Slukker bippet i alle funktioner.
REL Δ (kompenseret)	Alle indstillinger	Gemmer indeværende måling som nulpunkt for påfølgende målinger; skærmen viser nul og værdien subtraheres fra alle påfølgende målinger.
	Start-alternativ	Tænder blokliniezoom-funktionen på model 83 og 85.
Hz	Alle indstillinger	Starter frekvensmåling. Ved fornyet tryk åbnes udnyttelsesforholdsmåling.
	Start-alternativ	Giver >4000 MΩ indgangsimpedans i 400 mV området til jævnstrømspænding.



ry11.eps

Figur 1. Skærmvisning (model 87)

Skema 5. Skærmvisning

Nr.	Tegn	Betydning
①	±	Polaritetsindikator for bloklinien.
②	△	Kompensering (REL) tændt.
③	)))	Kontinuitetsbip tændt.
④	−	Betyder negativ måling. Ved kompensering betyder dette tegn, at indeværende indgangssignal er lavere end den værdi, der er gemt som nulpunkt.
⑤	+	Batteriet skal skiftes. ⚠ **Advarsel: Man bør skifte batteriet, så snart som batteriindikatoren kommer frem på skærmen, som forebyggelse mod fejlagtige målinger, der selvsagt indebærer risiko for elektrisk stød og anden personskade.**
⑥	AUTO	Instrumentet står på automatisk områdeindstilling, hvor det af sig selv indstiller på det måleområde med den mest egnede måleenhed til signalets art.
⑦	100 ms REC MAX MIN AVG	Indikatorer for minimum-maksimum registrering.
⑧	HOLD	Touch Hold-funktionen er aktiveret.
⑨	AC DC	Indikatorer for henholdsvis veksel- og jævnstrømspænding eller strømstyrke. Vekselstrømstyrke og -spænding vises som effektiv strømværdi.
⑩	A, µA, mA	A: Ampere. Måleenhed for strømstyrke. µA: Mikroampere = 1 x 10^{-6} dvs. 0,000001 ampere. mA: Milliampere = 1 x 10^{-3} dvs. 0,001 ampere.

Skema 5. Skærmvisning (forts.)

Nr.	Tegn	Betydning
	V, mV	V: Volt. Måleenhed for strømspænding. mV: Millivolt = 1 x 10^{-3} dvs. 0,001 volt.
	µF, nF	F: Farad. Måleenhed for kapacitans (kondensatorkapacitet). µF: Mikrofarad = 1 x 10^{-6} dvs. 0,000001 farad. nF: Nanofarad = 1 x 10^{-9} dvs. 0,000000001 farad.
	nS	S: Siemens. Måleenhed for ledeevne. nS: Nanosiemens = 1 x 10^{-9} dvs. 0,000000001 siemens.
	%	Procent. Benyttes til målingaf udnyttelsesforhold.
	Ω, MΩ, kΩ	Ω: Ohm. Måleenhed for modstand. MΩ: Megaohm = 1 x 10^{6} dvs. 1.000.000 ohm. kΩ: Kilohm = 1 x 10^{3} dvs. 1000 ohm.
	Hz, kHz, MHz	Hz: Hertz. Måleenhed for frekvens. kHz: Kilohertz = 1 x 10^{3} dvs. 1000 hertz. MHz: Megahertz = 1 x 10^{6} dvs. 1.000.000 hertz.
⑪	**4000 mV**	Viser hvilket område, der er indstillet på.
⑫	Bloklinie	Viser aktuel indgangssignal grafisk.
⑬	**OL**	Indgangssignalet (også i kompenseret funktion) er for højt til det indstillede måleområde. Ved udnyttelsesforholdsmåling vises OL (overbelastning), når indgangssignalet bliver stående højt eller lavt.

Startalternativer

Man indstiller startalternativ ved at holde en tast nede, mens man tænder måleren. Startalternativerne fremgår af skema 4 og bag på måleren.

Automatisk slukning

Måleren slukker af sig selv, hvis der går 30 minutter, uden at man stiller på omstillingsknappen eller trykker på en tast. Man kan slå automatisk slukning fra ved at holde den blå tast nede, mens man tænder måleren. Automatisk slukning er altid slået fra i funktionen MIN MAX registrering.

Input Alert™ funktion

Måleren piber, hvis indstillingsknappen ikke er stillet på **mA/µA** eller **A**, når man sætter prøveledning i stikkene til **mA/µA** eller **A**, som advarsel mod at forsøge på at måle spænding, kontinuitet, modstand, kapacitans og afprøve dioder med prøveledningerne sat i stikkene til strømstyrekmåling. *Hvis man sætter prøvebenene (parallelt) på en kreds med strøm på, og en af prøveledningerne er sat i et stik til strømstyrkemåling, kan kredsen, der afprøves, tage skade og brænde sikringer i måleren.* Dette sker, fordi modstanden i strømstyrkestikkene i måleren er meget lav, og måleren fungerer derved som en kortslutning.

Bloklinie

Bloklinien fungerer ligesom viseren på et analog-instrument, men uden dettes oversving. Bloklinien ajourføres 40 gange i sekundet, og fordi den reagerer 10 gange hurtigere end digitalvisningen, er den nyttig under spids- og nuljustering og til at holde øje med hastigt skiftende indgangssignaler.

Bloklinie på model 87

Bloklinien på model 87 har 32 segmenter, og visningen på linien står for digitalvisningens tre sidste cifre, f.eks. står visningen nær ved 0,5 på skalaen ved indgangssignaler på 500 Ω, 1500 Ω og 2500 Ω; hvis de sidste tre cifre er 999, går visningen helt ud til højre på skalaen, og i takt med cifrene passerer 000, går linievisningen tilbage helt til venstre på skærmen. Samtidig vises indgangsignalets polaritet på indikatoren til venstre for bloklinien.

Bloklinie på model 83 og 85

Bloklinien på model 83 og 85 har 43 segmenter, og det oplyste antal segmenter står i forhold til hele området, der er indstillet på; samtidig vises indgangssignalets polaritet på indikatoren til venstre for linien. Har man f.eks. indstillet på 40 V måleområdet, står "4" på skalaen for 40 V; og er indgangssignalet -30 V lyser minustegnet og segmenterne hen til "3" på skalen lyser.

Dersom indgangssignalet er lig med eller højere end de 4096 enheder i et manuelt indstillet måleområde, lyser alle segmenterne og ▶ vises til højre for bloklinien, Bloklinien virker ikke i kapacitans- og frekvensmålings-funktionerne.

På model 83 og 85 har bloklinien zoom, som beskrevet i afsnittet "Zoomfunktion".

4-1/2 cifferfunktion (model 87)

Trykker man den gule taste ned i et sekund på model 87, går måleren i højopløsnings 4-1/2 cifferfunktionen, hvor målinger vises med 10 gange den normale opløsning med maksimal visning af 19.999 enheder. Visningen ajourføres én gang i sekundet. 4-1/2 cifferfunktionen virker i alle funktioner undtagen kapacitansmåling og 250 µs og 100 ms MIN MAX funktionerne.

Man vender tilbage til 3-1/2 cifferfunktionen ved tryk på den gule tast, lige indtil alle liniesegmenterne lyser (ca. et sekund).

MIN MAX registrering

MIN MAX funktionen registrerer minimum og maksimum indgangssignaler. Falder indgangssignalet under den hidtidigt registrerede minimum, eller overstiger den hidtigt registrerede maksimumsværdi, bipper måleren og gemmer den ny værdi. Man benytter denne funktion til at registrere sporadiske målinger, maksimumsmålinger mens man ikke er til stede, og til registrering af målinger mens man kører udstyret, der afprøves, og ikke kan aflæse måleren. MIN MAX funktionen kan også beregne gennemsnittet af alle målinger, der er foretaget siden MIN MAX funktionen blev tændt. MIN MAX funktionen benyttes som anvist i skema 6.

Ved reaktionstid forstås det tidsrum, et indgangssignal skal vare, for at der registreres en ny værdi. Med kort reaktionstid registreres kortvarige udsving, men med mindre nøjagtighed. Når man stiller om på reaktionstiden, slettes alle registrerede værdier. Model 83 og 85 har reaktionstider på 100 millisekunder og 1 sekund; model 87 har reaktionstider på 1 sekund, 100 millisekunder og 250 µs (PEAK, dvs. spids). Reaktionstiden pa 250 µs vises med "1 ms" på skærmen.

Reaktionstiden på 100 millisekunder egner sig bedst til registrering af spændingsstød i el-forsyning, strømstød og til at finde sporadiske fejl. Denne reaktionstid svarer til ajourføringstempoet på bloklinievisningen.

Reaktionstiden pa 1 sekund med stor nøjagtighed drager fordel af hele målerens følsomhed og egner sig bedst til registrering af el-forsyningsafdrift, spændingsudsving og kredsydelse, imens andre parametre, sasom spænding, temperatur, belastning, er ved at blive indstillet.

Den sande gennemsnitsværdi (AVG), der vises i 100 ms og 1 sekund reaktionstidsfunktionerne, er den matematiske integral af alle målinger, der er registreret, siden der blev tændt for registreringen.

Gennemsnitsværdien er nyttig til udjævning af ustabile indgangssignaler, beregning af strømforbrug og til at anslå hvor stor procent af tiden, en kreds er aktiv.

Skema 6. MIN MAX funktioner

Tast	MIN MAX funktion
(MIN MAX)	Åbner MIN MAX registrering. Måleren er låst i det måleområde den stod i, da MIN MAX funktionen blev åbnet (dvs. man skal indstille målingstype og måleområde som ønsket, inden MIN MAX åbnes). Måleren bipper hver gang, der registreres en ny minimum- eller maksimumværdi.
(MIN MAX) (mens man er i MIN MAX funktion)	Ruller gennem visning af værdierne for minimum (MIN), maksimum (MAX) og gennemsnit (AVG).
(•))) PEAK MIN MAX	Model 87: Omstilling mellem 100 ms og 250 µs reaktionstid, (reaktionstiden på 250 µs vises med "1 ms" på skærmen). Gemte værdier slettes. Når man benytter 250 µs reaktionstid, kan man ikke måle nugældende værdi og gennemsnitsværdi (AVG).
(HOLD)	Stopper registrering uden at slette de gemte værdier; ved fornyet tryk genoptages registrering.
(MIN MAX) (holdes nede i 1 sekund)	Afslutter MIN MAX funktion. Gemte værdier slettes. Måleren forbliver i det indstillede måleområde.
Hold (MIN MAX) nede, mens måleren tændes	Indstiller på 1 s reaktionstid med stor nøjagtighed, jf. afsnittet "MIN MAX registrering" ang. yderligere forklaring. Til frekvensmåling virker MIN MAX registrering kun med 1 s reaktionstid.

Touch Hold® funktion

⚠Advarsel!

Touch Hold funktionen kan ikke registrere ustabile og støjbehæftede signaler. Man skal ikke benytte Touch Hold funktionen til at finde ud af, om der er strøm på en kreds.

Touch Hold funktionen fastholder den aktuelle måling på skærmen. Måleren bipper, når der registreres en ny stabil måling, og holder den på skærmen. Man åbner og afslutter Touch Hold funktionen ved tryk på (HOLD) tasten.

Kompenseringsfunktion

Når man tænder for kompensering ((REL Δ)) stiller måleren visningen på nul og gemmer den aktuelle måleværdi som nulpunkt for påfølgende målinger. Måleren er låst i det måleområde, man havde indstillet, da kompensering (REL Δ) blev åbnet. Man afslutter kompensering ved at trykke på (REL Δ) igen.

I kompenseringfunktionen er den viste måling altid lig forskellen mellem den aktuelle måleværdi og den værdi, der er gemt som nulværdi. Hvis f.eks. den gemte nulværdi er 15,00 V, og den aktuelle måling er på 14,10 V, vises -0,90 V på skærmen.

På model 87 har kompensering ingen indvirkning på bloklinievisningen.

Skema 7. Reservedele

Del	Beskrivelse	Fluke rds.nr. eller model nr.	Antal
BT1	Batteri, 9 V	614487	1
F1 ⚠	Sikring, 0,440 A, 1000 V, hurtigsikring	943121	1
F2 ⚠	Sikring, 11 A, 1000 V, hurtigsikring	803293	1
H1	Skruer til hus	832246	3
MP1	Skridsikre tæer	824466	2
MP2	O-ring til indgangsstik	831933	1
TM1	CD-ROM (hvor brugsanvisningen også er på)	1611720	1
TM2	Kortfattet brugsanvisning	1611712	1
TM3	Oversigtskort til Fluke 80 Series III	688168	1
TM4	Service Manual (reparationshåndbog)	688645	Ekstra-udstyr
⚠Af sikkerhedshensyn må der kun bruges sikringer af den foreskrevne type.			

Specifikationer

Maksimum spænding mellem klemmer og mellem klemmer og jord: 1000 V effektiv strømværdi

⚠ **Sikring på mA- og µA-indgange:** 44/100 A, 1000 V hurtigsikring

⚠ **Sikring på A-indgang:** 11 A, 1000 V hurtigsikring

Skærm: Digital: Tælling til 4000, ajourføring 4 gange i sekundet; (model 87 har desuden tælling til 19.999 i 4½-cifferfunktion, ajourføring 1 gang i sekundet). Analog: Ajourføring 40 gange i sekundet. Frekvens: Tælling til 19.999, ajourføring 3 gange i sekundet ved >10 Hz. Model 87: 4 x 32 segmenter (svarende til 128); model 83 og 85: 43 segmenter.

Temperatur: Drift: -20 °C - +55 °C; opbevaring: -40 °C - +60 °C

Højde over havoverfladen: Drift: 2000 m; opbevaring: 10.000 m

Temperaturkoefficient: 0,05 x (opgivne usikkerhedsfaktor) pr. °C ved temperaturer<18 °C og >28 °C.

Elektromagnetisk forenelighed: I radiofelter på 3 V/m er usikkerheden som anført, dog med undtagelse af: Model 85 og 87, hvor usikkerhed = anførte usikkerhed + 0,4 % af måleområde over 800 MHz (gælder kun µA jævnstrøm, idet mV og µA vekselstrøm ikke opgives). Model 83, hvor usikkerhed = anførte usikkerhed + 5 % af måleområde over 300 Mhz (gælder kun µA jævnstrøm, idet V jævnstrøm ikke opgives).

Relativ fugtighed: 0 - 90% (ved 0 - 35 °C); 0 - 70% (ved 35 - 55°C)

Batteritype: 9 V zink, NEDA 1604 eller 6F22 eller 006P

Batteri, varighed: Typisk i 400 timer med alkalibatteri (med instrumentbelysning slukket)

Stød og vibration: Klasse 2 instrument iht. MIL-T-28800

Dimensioner: 3,1 cm høj, 8,6 cm bred, 18,6 cm lang

Dimensioner inkl. hylster og Flex-Stand: 5,2 cm høj, 9,8 cm bred, 20,1 cm lang

Vægt: 355 g

Vægt inkl. hylster og Flex-Stand: 624 g

Sikkerhed: Fremstillet i overensstemmelse med ANSI/ISA S82.01-1994, CSA 22.2 nr. 1010.1:1992 til 1000 V overspændingskategori III. IEC 664 to 600 V overspændingskategori IV. UL opført iht. UL3111-1. TÜV godkendt iht. EN61010-1.

Skema 8. Usikkerhedsspecifikation for vekselstrømspændingsmålefunktioner, model 85 og 87

Funktion	Område	Måleenhed	Usikkerhed[1]			
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz	5 kHz - 20 kHz[2]
$\tilde{V}$ [3]	400,0 mV	0,1 mV	± (0,7% + 4)	± (1,0% + 4)	± (2,0% + 4)	± (2,0% + 20)
	4,000 V	0,001 V	± (0,7% + 2)	± (1,0% + 4)	± (2,0% + 4)	± (2,0% + 20)
	40,00 V	0,01 V	± (0,7% + 2)	± (1,0% + 4)	± (2,0% + 4)	± (2,0% + 20)
	400,0 V	0,1 V	± (0,7% + 2)	± (1,0% + 4)	± (2,0% + 4)[4]	ikke opgivet
	1000 V	1 V	± (0,7% + 2)	± (1,0% + 4)[5]	ikke opgivet	ikke opgivet

1. Usikkerheden opgives på følgende måde: ± ([% af måling] + [afvigelse]), hvor ved "afvigelse" forstås, hvor meget op- eller nedad sidste ciffer eller decimal af målervisningen kan afvige, ved 18 - 28 °C og relativ luftfugtighed på op til 90%, og gælder i ét år efter kalibrering. For model 87 gælder endvidere, at afvigelsen skal multipliceres med 10 i 4 ½-cifferfunktionen. Vekselstrømsomformning er fuldperiodeensrettet og gælder i 5 - 100% af måleområdet. Model 85 og 87 viser sand effektiv strømværdi. Vekselstrøm amplitudefaktor kan blive op til 3 på fuldt område, og 6 på halvt område. Ved ikke-sinusformede bølger skal typisk adderes -(2% af måling + 2% af hele området) ved en amplitude-faktor på op til 3.
2. Ved mindre end 10% af området skal afvigelsen adderes 6.
3. Model 85 og 87 er sand effektiv strømværdimålere. Når indgangslederne kortsluttes med hinanden i vekselstrømsmålefunktionerne, viser målerne et tal (normalt < 25), der skyldes intern forstærkerstøj. Usikkerhedsfaktoren på model 85 og 87 påvirkes kun ubetydeligt af denne interne forstyrrelse, så længe det drejer sig om indgangssignaler, der ligger mellem 5% og 100% af det indstillede måleområde. Hvis man beregner den effektive strømværdi for de to værdier (dvs. for 5% af området og for den interne forstyrrelse), er effekten minimal, som det fremgår af følgende eksempel, hvor 20,0 = 5% af 400 mV området, og 2,5 er den interne forstyrrelse: effektiv strømværdi = kvdratroden af $[(20,0)^2 + (2,5)^2] = 20,16$. Og benytter man kompenseringsfunktionen (REL) til at nulstille visningen, når man benytter vekselstrømsmåle-funktionerne, undertrykkes den konstante fejl, der skyldes den interne forstyrrelse, i visningen.
4. I frekvensområde: 1 kHz - 2,5 kHz.
5. Ved signaler lavere end 10% af området adderes afvigelsen 16.

Skema 9. Usikkerhedsspecifikation for velselstrømspændingsmålefunktionerne, model 83

Funktion	Område	Måleenhed	Usikkerhed[1]		
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz
$\tilde{V}^2$	400,0 mV	0,1 mV	± (0,5% + 4)	± (1,0% + 4)	± (2,0% + 4)
	4,000 V	0,001 V	± (0,5% + 2)	± (1,0% + 4)	± (2,0% + 4)
	40,00 V	0,01 V	± (0,5% + 2)	± (1,0% + 4)	± (2,0% + 4)
	400,0 V	0,1 V	± (0,5% + 2)	± (1,0% + 4)	± (2,0% + 4)[3]
	1000 V	1 V	± (0,5% + 2)	± (1,0% + 4)	ikke opgivet

1. Usikkerhedsfaktoren opgives som beskrevet i første helmening i note 1 til skema 8.
2. Ved visninger under 200 skal der adderes 10.
3. I frekvensområdet: 1 kHz - 2,5 kHz.

Skema 10. Usikkerhedsspecifikation for målefunktionerne jævnstrømsspænding, modstand og ledeevne

Funktion	Område	Måleenhed	Usikkerhed[1]		
			Model 83	Model 85	Model 87
V⎓	4,000 V	0,001 V	± (0,1% + 1)	± (0,08% + 1)	± (0,05% + 1)
	40,00 V	0,01 V	± (0,1% + 1)	± (0,08% + 1)	± (0,05% + 1)
	400,0 V	0,1 V	± (0,1% + 1)	± (0,08% + 1)	± (0,05% + 1)
	1000 V	1 V	± (0,1% + 1)	± (0,08% + 1)	± (0,05% + 1)
mV⎓	400,0 mV	0,1 mV	± (0,3% + 1)	± (0,1% + 1)	± (0,1% + 1)
Ω	400,0 Ω	0,1 Ω	± (0,4% + 2)[2]	± (0,2% + 2)[2]	± (0,2% + 2)[2]
	4,000 kΩ	0,001 kΩ	± (0,4% + 1)	± (0,2% + 1)	± (0,2% + 1)
	40,00 kΩ	0,01 kΩ	± (0,4% + 1)	± (0,2% + 1)	± (0,2% + 1)
	400,0 kΩ	0,1 kΩ	± (0,7% + 1)	± (0,6% + 1)	± (0,6% + 1)
	4,000 MΩ	0,001 MΩ	± (0,7% + 1)	± (0,6% + 1)	± (0,6% + 1)
	40,00 MΩ	0,01 MΩ	± (1,0% + 3)	± (1,0% + 3)	± (1,0% + 3)
nS	40,00 nS	0,01 nS	± (1,0% + 10)	± (1,0% + 10)	± (1,0% + 10)

1. Usikkerhedsfaktoren opgives som beskrevet i første helmening i note 1 til skema 8.
2. Opgivne usikkerhedsfaktor forudsætter, at man har kompenseret for forstyrrelser (med REL Δ funktionen).

Skema 11. Usikkerhedsspecifikation for strømstyrkemålefunktion

Funktion	Område	Måleenhed	Usikkerhed[1]			Belastningsspænding (normalt)
			Model 83[2]	Model 85[3, 4]	Model 87[3, 4]	
mA	40,00 mA	0,01 mA	± (1,2% + 2)[6]	± (1,0% + 2)[6]	± (1,0% + 2)	1,8 mV/mA
A~	400,0 mA	0,1 mA	± (1,2% + 2)[6]	± (1,0% + 2)[6]	± (1,0% + 2)	1,8 mV/mA
(45 Hz -	4000 mA	1 mA	± (1,2% + 2)[6]	+ (1,0% + 2)[6]	± (1,0% + 2)	0,03 V/A
2 kHz)	10,00 A[5]	0,01 A	± (1,2% + 2)[6]	± (1,0% + 2)[6]	± (1,0% + 2)	0,03 V/A
mA	40,00 mA	0,01 mA	± (0,4% + 4)	± (0,2% + 4)	± (0,2% + 4)	1,8 mV/mA
A⎓	400,0 mA	0,1 mA	± (0,4% + 2)	± (0,2% + 2)	± (0,2% + 2)	1,8 mV/mA
	4000 mA	1 mA	± (0,4% + 4)	± (0,2% + 4)	± (0,2% + 4)	0,03 V/A
	10,00 A[5]	0,01 A	± (0,4% + 2)	± (0,2% + 2)	± (0,2% + 2)	0,03 V/A

1. Usikkerhedsfaktoren opgives som beskrevet i første helmening i note 1 til skema 8.
2. Vekselstrømsomformning på model 83 er fuldperiodeensrettet og kalibreret efter den effektive strømværdi i et sinusformet indgangssignal.
3. Vekselstrømsomformning på model 85 og 87 er fuldperiodeensrettet, sand effektiv strømværdimåling, med gyldighed i 5% - 100% af området.
4. Jf. note 3 til skema 8.
5. ⚠ 10 A uafbrudt; 20 A i højst 30 sekunder; >10 A: ikke opgivet.
6. Ved visninger under 200 skal der adderes 10.

Skema 11. Usikkerhedsspecifikation for strømstyrkemålefunktion (forts.)

Funktion	Område	Måleenhed	Usikkerhed[1]			Belastningsspænding (normalt)
			Model 83[2]	Model 85[3, 4]	Model 87[3, 4]	
µA ~ (45 Hz - 2 kHz)	400,0 µA	0,1 µA	± (1,2% + 2)[5]	±(1,0% + 2)	± (1,0% + 2)	100 µV/µA
	4000 µA	1 µA	± (1,2% + 2)[5]	±(1,0% + 2)	± (1,0% + 2)	100 µV/µA
µA⎓	400,0 µA	0,1 µA	± (0,4% + 4)	± (0,2% + 4)	± (0,2% + 4)	100 µV/µA
	4000 µA	1 µA	± (0,4% + 2)	± (0,2% + 2)	± (0,2% + 2)	100 µV/µA

1. Usikkerhedsfaktoren opgives som beskrevet i første helmening i note 1 til skema 8.
2. Vekselstrømsomformning på model 83 er fuldperiodeensrettet og kalibreret efter den effektive strømværdi i et sinusformet indgangssignal.
3. Vekselstrømsomformning på model 85 og 87 er fuldperiodeensrettet, sand effektiv strømværdimåling, med gyldighed i 5% - 100% af området.
4. Jf. note 3 til skema 8.
5. Ved visninger under 200 skal der adderes 10.

Skema 12. Usikkerhedsspecifikation for funtionerne kapacitansmåling og diodeafprøvning

Funktion	Område	Måleenhed	Usikkerhed[1]
⊣⊢	5,00 nF	0,01 nF	± (1% + 3)
	0,0500 µF	0,0001 µF	± (1% + 3)
	0,500 µF	0,001 µF	± (1% + 3)
	5,00 µF	0,01 µF	± (1,9% + 3)
⊣▶⊢	3,000 V	0,001 V	± (2% + 1)

1. Opgivne usikkerhed forudsætter, at man benytter kompenseringsfunktionen til undertrykkelse af forstyrrelser til måling af kapacitanser af film- eller bedre type. Usikkerhedsfaktoren opgives som beskrevet i første helmening i note 1 til skema 8.

Skema 13. Usikkerhedsspecifikation for frekvensmålingsfunktion

Funktion	Område	Måleenhed	Usikkerhed[1]
Frekvensmåling	199,99	0,01 Hz	± (0,005% + 1)
(0,5 Hz - 200 kHz,	1999,9	0,1 Hz	± (0,005% + 1)
pulsbredde >2 µs)	19,999 kHz	0,001 kHz	± (0,005% + 1)
	199,99 kHz	0,01 kHz	± (0,005% + 1)
	>200 kHz	0,1 kHz	ikke opgivet

1. Usikkerhedsfaktoren opgives som beskrevet i første helmening i note 1 til skema 8.

Skema 14. Frekvensmålingsfølsomhed og -tærskler

Indgangsområde[1]	Minimum følsomhed (sinusbølge effektiv strømværdi)		Omtrentlig tærskelværdi (jævnstrømspændingfunktion)
	5 Hz - 20 kHz	0,5 Hz - 200 kHz	
400 mV jævnstrøm	70 mV (op til 400 Hz)	70 mV (op til 400 Hz)	40 mV
400 mV jævnstrøm	150 mV	150 mV	—
4 V	0,3 V	0,7 V	1,7 V
40 V	3 V	7 V (≤ 140 kHz)	4 V
400 V	30 V	70 V (≤ 14,0 kHz)	40 V
1000 V	300 V	700 V (≤ 1,4 kHz)	400 V

Udnyttelsesforholds-område	Usikkerhed
0,0 - 99,9%	Inden for ± (0,05% pr. kHz + 0,1%) i hele området ved 5 V logikfamilieindgangssignaler i 4 V jævnstrømsområdet. Inden for ± ((0,06 gange spændingsområde divideret med indgangsspænding) gange 100%) i hele området ved sinusformede indgangssignaler i vekselstrømspændingsområderne.

1. Opgivne usikkerhed gælder for indgangssignal på højst enten 10 gange området eller 1000 V.

Skema 15. Indgangsstikspecifikationer

Funktion	Overbelastnings-sikring[1]	Indgangs-impedans (nominel)	Balanceringsfaktor (1 kΩ asymmetrisk)		Dynamisk impedans					
V⎓	1000 V rms	10 MΩ < 100 pF	> 120 dB ved 50 Hz og 60 Hz jævnstrøm		> 60 dB ved 50 Hz og 60 Hz					
mV⎓	1000 V rms	10 MΩ < 100 pF	> 120 dB ved 50 Hz og 60 Hz jævnstrøm		> 60 dB ved 50 Hz og 60 Hz					
V~	1000 V rms	10 MΩ < 100 pF (fuldperiode-ensrettet)	> 60 dB ved op til 60 Hz jævnstrøm							
		Åben kreds	**Hele spændingsområdet**		**Typisk kortslutningsstrømstyrke**					
		prøve-spænding	**til 4,0 MΩ**	**40 MΩ eller nS**	**400 Ω**	**4 k**	**40 k**	**400 k**	**4 M**	**40 M**
Ω	1000 V rms	< 1,3 V jævnstrøm	< 450 mV jævnstrøm	< 1,3 V jævnstrøm	200 µA	80 µA	12 µA	1,4 µA	0,2 µA	0,2 µA
→+	1000 V rms	< 3,9 V jævnstrøm	3,000 V jævnstrøm		0,6 mA normalt					

1. Maksimalt 10^6 V Hz.

Skema 16. Usikkerhedsspecifikation for MIN MAX registrering

Model	Nominel reaktionstid	Usikkerhed
83	100 ms op til 80%	Opgivne usikkerhed ± 12 ved ændring >200 ms varighed (± 40 ved vekselstrøm med bip slået til)
	1 sekund	Samme som opgivne usikkerhed ved ændring >2 sekunders varighed (± 40 ved vekselstrøm med bip slået til)
85, 87	100 ms op til 80% (jævnstrøms-funktioner)	Opgivne usikkerhed ± 12 ved ændring >200 ms varighed
	120 ms op til 80% (vekselstrøms-funktioner)	Opgivne usikkerhed ± 40 ved ændring >350 ms varighed og indgangssignaler >25% af området
	1 sekund	Samme som opgivne usikkerhed ved ændring >2 sekunders varighed
	250 µs (model 87)	Opgivne usikkerhed ± 100 ved ændring >250 µs varighed
		(Men ± 250 i afvigelse er typisk ved måling i mV, 400 µA jævnstrøm, 40 mA jævnstrøm og 4000 mA jævnstrøm)

FLUKE®

80 Series III

Multimeters

Aloitusopas

Finnish
May 2001 Rev.1, 5/02
© 2001-2002 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in U.S.A.
All product names are trademarks of their respective companies.

Rajoitettu laitteen käyttöikäinen takuu

Missään Fluke 20-, 70-, 80-, 170- ja 180 Series DMM -digitaalisessa monitoimimittarissa ei laitteen käyttöiän aikana ilmene materiaali- tai valmistusvirheitä. Laitteen "käyttöikä" tarkoittaa tässä seitsemän vuotta sen jälkeen kun Fluke lakkaa valmistamasta tuotetta, mutta takuuaika tulee olemaan vähintään kymmenen vuotta ostopäivästä. Tämä takuu ei kata sulakkeita, vaihdettavia paristoja tai laiminlyönnistä, väärinkäytöstä, likaantumisesta, muutoksista, onnettomuuksista tai epänormaaleista käyttöolosuhteista tai käsittelystä johtuvia vaurioita, mukaan lukien tuotteen teknisten määritysten ulkopuolisesta käytöstä johtuvat viat, eikä mekaanisten komponenttien normaalia kulumista. Tämä takuu myönnetään ainoastaan tuotteen alkuperäiselle ostajalle, eikä sitä voi siirtää.

Kymmenen vuoden ajan ostopäivästä lukien takuu kattaa myös LCD-näytön. Sen jälkeen, digitaalisen monitoimimittarin käyttöiän ajan, Fluke vaihtaa LCD-näytön uuteen maksua vastaan, joka perustuu tällöin voimassa oleviin komponentin hankintakustannuksiin.

Saadaksesi alkuperäisen omistajuuden ja todistaaksesi ostopäivän täytä ja palauta tuotteen mukana toimitettu rekisteröintikortti tai rekisteröi tuote osoitteessa http://www.fluke.com. Valintansa mukaan Fluke joko korjaa Fluken valtuutetulta jälleenmyyjältä käypään kansainväliseen hintaan ostetun viallisen tuotteen veloituksetta, vaihtaa sen uuteen tai palauttaa siitä maksetun hinnan. Fluke pidättää oikeuden laskuttaa asiakasta mahdollisista korjauksen/varaosien tuontikustannuksista, jos tuote on ostettu eri maasta kuin missä se korjataan.

Jos tuote on viallinen, ota yhteyttä lähimpään Fluken valtuutettuun huoltokeskukseen saadaksesi takuupalautukseen tarvittavat tiedot ja laheta sitten tuote kyseiseen huoltokeskukseen ja toimita sen mukana ongelman kuvaus, postikulut ja vakuutus maksettuina (FOB määränpää). Fluke ei vastaa kuljetuksen aikana syntyneistä vaurioista. Fluke maksaa tuotteen kuljetuksen takaisin asiakkaalle, kun tuote on korjattu tai vaihdettu takuun puitteissa. Ennen sellaisiin korjauksiin ryhtymistä, jotka eivät kuulu takuun piiriin, Fluke laatii kustannusarvion ja pyytää asiakkaan valtuutuksen ja laskuttaa asiakasta sitten korjauksesta ja paluukuljetuksesta.

TÄMÄ TAKUU ON OSTAJAN AINOA KEINO. FLUKE EI ANNA MUITA EKSPLISIITTISIÄ TAI IMPLISIITTISIA TAKUITA, KUTEN TAKUUTA SOVELTUVUUDESTA TIETTYYN TARKOITUKSEEN. FLUKE EI OLE KORVAUSVELVOLLINEN MISTÄÄN ERITYISISTÄ, EPÄSUORISTA, SATUNNAISISTA TAI SEURAAMUKSELLISISTA VAHINGOISTA TAI TAPPIOISTA, MUKAAN LUKIEN DATAN KATOAMISESTA JOHTUVAT VAHINGOT, PERUSTUIVATPA NE MIHIN TAHANSA SYYHYN TAI TEORIAAN. VALTUUTETUILLA JÄLLEENMYYJILLÄ EI OLE OIKEUTTA MYÖNTÄÄ MITAAN MUUTA TAKUUTA FLUKEN PUOLESTA. Joissain maissa välillisten takuiden rajoitus tai epääminen sekä välillisten tai johdannaisten vahinkojen korvausvelvollisuuden epaaminen ei ole sallittua. Tämä vastuun rajoitus ei siis valttämättä koske Sinua. Jos paikallinen tuomioistuin pitää jotain taman sopimuksen pykalaa lainvastaisena tai mahdottomana panna täytäntöön, tällainen tulkinta ei vaikuta sopimuksen muiden pykälien laillisuuteen tai toimeenpantavuuteen.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
The Netherlands

2/02

Sisällysluettelo

Otsikko	Sivu
Johdanto	1
Turvaohjeet	1
Yhteydenotto Flukeen	2
Mittarisi toiminnot	4
Käynnistysvaihtoehdot (Power-Up)	11
Automaattinen virrankatkaisu (Power-Off)	11
Input Alert™ -toiminto	11
Analoginen pylväsnäyttö	11
Mallin 87 pylväsnäyttö	11
Mallien 83 ja 85 pylväsnäytöt	11
4-1/2 lukeman toimintatila (Malli 87)	12
MIN MAX -taltiointi	12
Touch Hold® -toiminto	14
Suhteutus	14
Erittely	16

Johdanto

⚠ Varoitus

Lue "Turvaohjeet" ennen mittarin käyttöä.

Ellei toisin mainita, tässä ohjekirjassa olevat kuvaukset ja opastukset koskevat Series III malleja 83, 85, 87 ja 87/E. Kaikissa kuvissa näytetään mallia 87.

Turvaohjeet

Tämä mittari vastaa:

- EN61010.1:1993
- ANSI/ISA S82.01-1994
- CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92
- ylijännitekategoria 1000 V Category III. Likaantumisaste 2
- ylijännitekategoria 600 V Category IV. Likaantumisaste 2
- UL 3111-1

Käytä mittaria ainoastaan tässä ohjekirjassa mainitulla tavalla; muuten mittarin tarjoama suojaus saattaa heikentyä.

Ohjekirjassa mainittu **Varoitus** tarkoittaa tilannetta tai toimia, jotka voivat aiheuttaa vaaran mittarin käyttäjälle.

Vaara ilmoittaa tilanteesta tai toimista, jotka voivat vaurioittaa mittaria tai koestettavaa laitetta.

Mittarissa ja tässä ohjekirjassa käytetyt kansainväliset symbolit on selitetty Taulukossa 1.

⚠ Varoitus

Vältä sähköiskut ja vammautuminen toimimalla seuraavasti:

- **Älä käytä vaurioitunutta mittaria. Tarkasta mittarin kotelo ennen käyttöä. Etsi halkeamia tai lohjennutta muovimateriaalia. Tarkasta liittimien lähettyvillä oleva eristys erityisen huolellisesti.**
- **Varmistu, että paristotilan kansi on kiinni ja salvattu ennen mittarin käyttämistä.**
- **Vaihda paristo heti, kun pariston merkki (⊟) tulee esiin.**
- **Irrota koestusjohtimet mittarista ennen paristotilan kannen avaamista.**
- **Tarkasta koestusjohtimista vaurioitunut eristys ja paljas metalli. Tarkasta johtimien jatkuvuus. Vaihda vaurioituneet johtimet ennen mittarin käyttöä.**

- **Älä käytä mittaria, jos se toimii epänormaalisti. Suojaus saattaa olla heikentynyt. Jos olet epätietoinen, vie mittari huollettavaksi.**
- **Älä käytä mittaria lähellä räjähdysaltista kaasua, höyryä tai pölyä.**
- **Käytä jännitelähteenä ainoastaan yhtä 9 V paristoa, joka on oikein asennettu mittarin koteloon.**
- **Käytä mittaria huoltaessasi ainoastaan erittelyssä mainittuja varaosia.**

Vaara

Vältä mittarin vauriot ja koestettavien laitteiden vahingot seuraavasti:

- **Kytke virta pois piiristä ja pura kaikki korkeajännitteiset kondensaattorit ennen vastuksen, jatkuvuuden tai kapasitanssin mittaamista tai dioditestiä.**
- **Varmistu, että käytät oikeita johtimia, toimintoa ja mitta-asteikkoa mittausta varten.**
- **Tarkasta ennen virtamittauksia mittarin sulakkeet.**

Suojaa itsesi sähköiskulta seuraavasti:

- Toimi yli 30 V AC rms, 42 V AC huippu tai 60 V DC jännitteillä erityisen varovasti. Nämä jännitteet aiheuttavat sähköiskuvaaran.
- Pidä sormesi sormisuojien takana käyttäessäsi koestuspiikkejä.
- Kytke ensin nollajohdin ja sitten jännitteellinen johdin. Irrota jännitteellinen johdin ennen nollajohdinta.
- Vältä työskentelyä yksin.
- Kytke virtamittauksissa virta pois piiristä ennen mittauksen aloittamista. Muista kytkeä mittari sarjaan mitattavan piirin kanssa.

Yhteydenotto Flukeen

Voit ottaa yhteyden Flukeen seuraavilla puhelinnumeroilla:

U.S.A.: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
Kanada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
Eurooppa: +31 402-678-200
Japani: +81-3-3434-0181
Singapore: +65-738-5655
Missä tahansa maailmassa: +1-425-446-5500

www-sivumme ovat osoitteessa www.fluke.com.

Taulukko 1. Kansainväliset symbolit

~	AC (vaihtovirta)	⏚	Maa
⎓	DC (tasavirta)		Sulake
≂	AC tai DC	CE	Vastaa EU:n direktiivejä
⚠	Katso lisätietoja ohjekirjasta.	SP®	Vastaa ao. Canadian Standards Associationin direktiivejä
	Paristo	⧈	Kaksoiseristetty
TÜV PRODUCT SERVICE GS geprüfte Sicherheit	TÜV Product Servicesin tarkastama ja hyväksymä.		

Mittarisi toiminnot

Taulukoissa 2–5 kuvataan lyhyesti mittarin toimintoja. Lisätietoja toiminnoista on CD-ROMilla sijaitsevassa käyttöohjeessa.

Taulukko 2. Syötöt

Liitin	Kuvaus
A	Syöttö 0 A – 10,00 A virtamittauksille
mA µA	Syöttö 0 µA – 400 mA virtamittauksille
COM	Paluuliitin kaikille mittauksille
V Ω⇥	Syöttö jännite-, jatkuvuus-, vastus-, diodi-, kapasitanssi-, taajuus- ja tehollisen syklin mittauksille

Taulukko 3. Kiertokytkimen asennot

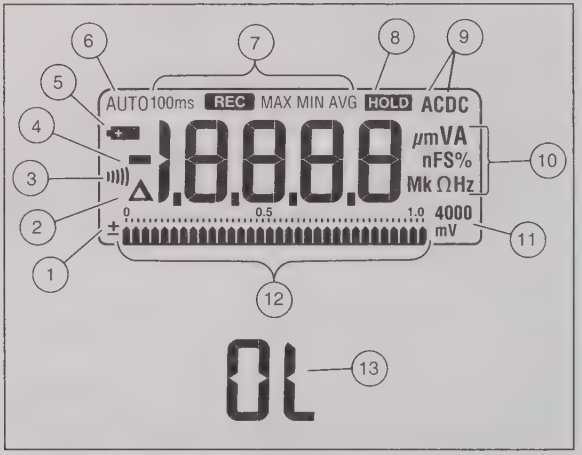
Kytkimen asento	Toiminto
$\tilde{V}$	AC-jännitemittaus
$\overline{\overline{V}}$	DC-jännitemittaus
$\overline{\overline{mV}}$	400 mV DC-jänniteasteikko
))))Ω⊣⊢	)))) jatkuvuustesti
	Ω vastusmittaus
	⊣⊢ kapasitanssimittaus
⊣▶⊢	dioditesti
mA A	DC- tai AC-virtamittaukset 0 mA –10,00 A
µA	DC tai AC virtamittaukset 0 µA - 4000 µA

Taulukko 4. Painikkeet

Painike	Toiminto	Painikkeen toiminto
(Sininen)	))))Ω⊣⊢	Valitsee kapasitanssin.
	mA/A, µA	Vaihtaa AC- ja DC-virran välillä.
	Power-up	Poistaa automaattisen virrankatkaisun.
MIN MAX	Mikä tahansa kytkimen asento	Aloittaa minimi- ja maksimiarvojen taltioinnin. Askeltaa näytön toimintojen MIN, MAX, AVG (keskiarvo) ja nykyisen lukeman välillä.
	Power-up	Mahdollistaa tarkan 1 sekunnin vasteajan MIN MAX -taltiointiin.
RANGE	Mikä tahansa kytkimen asento	Vaihtaa toiminnon eri asteikkojen välillä. Pidä painike alhaalla 1 sekunti palataksesi automaattiseen asteikon valintaan.
		Asteikon valinta käsin johtaa Touch Hold®, MIN MAX ja REL (suhteellinen) toimintatiloista poistumiseen.
	Power-up	Ainoastaan huoltotoimia varten.
HOLD	Mikä tahansa kytkimen asento	Touch Hold sieppaa näytössä olevan nykyisen lukeman. Kun mittari havaitsee uuden vakaan lukeman, mittari antaa äänimerkin ja tuo näyttöön uuden lukeman.
	MIN MAX -taltiointi	Aloittaa ja lopettaa taltioinnin ilman taltioitujen lukemien poistoa.
	Taajuuslaskin	Aloittaa ja lopettaa taajuuslaskennan.

Taulukko 4. Painikkeet (jatkoa)

Painike	Toiminto	Painikkeen toiminto
Malli 87: keltainen Mallit 83, 85: harmaa	Mikä tahansa kytkimen asento	Kytkee taustavalon päälle ja pois. Pidä Mallissa 87 keltaista painiketta alhaalla sekunnin ja päästäksesi 4-1/2 -numeroiseen toimintatilaan. Palaa 3-1/2 -numeroiseen toimintatilaan pitämällä painike alhaalla kunnes kaikki näytön segmentit kytkeytyvät päälle (noin sekunti).
)))))	Jatkuvuus))))Ω⊣⊢	Kytkee jatkuvuuden äänimerkin päälle ja pois
	MIN MAX -taltiointi	Mallissa 87 vaihtaa 250 µs a 100 ms tai 1 s vasteaikojen välillä
	Power-up	Kytkee äänimerkin pois päältä kaikissa toimintatiloissa.
REL Δ (Suhteellinen toimintatila)	Mikä tahansa kytkimen asento	Taltioi nykyisen lukeman viitteeksi tuleville lukemille. Näyttö nollataan ja taltioitu lukema vähennetään kaikista seuraavista lukemista.
	Power-up	Malleissa 83 ja 85 kytkee pylväsnäytön zoomauksen päälle.
Hz	Mikä tahansa kytkimen asento	Aloittaa taajuuslaskennan. Paina uudestaan päästäksesi tehollisen syklin toimintatilaan. Antaa >4000 MΩ syöttöimpedanssin 400 mV DC asteikolle.
	Power-up	



ry1f.eps

Kuva 1. Näytön toiminnot (Malli 87 kuvassa)

Taulukko 5. Näytön toiminnot

Numero	Toiminto	Näyttö
①	±	Napaisuusnäyttö analogiselle pylväsnäytölle.
②	△	Suhteutus (REL) toimintatila on päällä.
③	)))))	Jatkuvuuden äänimerkki on päällä.
④	−	Merkitsee negatiivisia lukemia. Suhteutusnäytössä tämä merkitsee sitä, että nykyinen lukema on pienempi kuin aiemmin taltioitu viite.
⑤	+	Pariston jännite on alhainen. ⚠**Varoitus: Vaihda paristo heti, kun pariston merkki tulee esiin, jotta välttäisit väärät lukemat, jotka voivat johtaa sähköiskuihin tai vammoihin.**
⑥	**AUTO**	Mittari on automaattisen asteikon valinnan toimintatilassa ja se valitsee automaattisesti asteikon, jolla saavutetaan paras erottelukyky.
⑦	**100 ms REC MAX MIN AVG**	MIN MAX -taltioinnin osoittimet.
⑧	**HOLD**	Touch Hold on päällä.
⑨	**AC DC**	Osoittaa tasa- tai vaihtojännitteen tai -virran. AC-jännite ja -virta tulee näyttöön rms (root mean square) arvona.
⑩	**A, µA, mA**	A: ampeeri, virran yksikkö. µA: mikroampeeri, 1×10^{-6} tai 0.000001 A. mA: milliampeeri, 1×10^{-3} tai 0.001 A.

Taulukko 5. Näytön toiminnot (jatkoa)

Numero	Toiminto	Näyttö
	V, mV	V: voltti, jännitteen yksikkö. mV: millivoltti, 1 x 10^{-3} tai 0.001 V
	µF, nF	F: faradi, kapasitanssin yksikkö. µF: mikrofaradi, 1 x 10^{-6} tai 0.000001 F nF: nanofaradi, 1 x 10^{-9} tai 0.000000001 F
	nS	S: siemens, konduktanssin (johtavuuden) yksikkö. nS: nanosiemens, 1 x 10^{-9} tai 0.000000001 S
	%	Prosentti. Käytetään tehollisen syklin mittauksissa.
	Ω, MΩ, kΩ	Ω: ohmi. Vastuksen yksikkö. MΩ: megaohmi, 1 x 10^{6} tai 1.000.000 ohmia. kΩ: kilo-ohmi; 1 x 10^{3} tai 1000 ohmia
	Hz, kHz, MHz	Hz: Hertsi. Taajuuden yksikkö. kHz: kilohertsi, 1 x 10^{3} tai 1000 hertsiä. MHz: megahertsi, 1 x 10^{6} tai 1.000.000 hertsiä.
⑪	**4000 mV**	Näyttää valittuna olevan asteikon
⑫	Analoginen pylväsnäyttö	Antaa analogisen näytön syötetyistä lukemista.
⑬	OL	Syötetty arvo (tai suhteellinen arvo suhteutustoiminnossa) on liian suuri valitulle asteikolle. Tehollisen syklin mittauksissa OL tulee näyttöön syöttöarvon pysyessä korkeana tai alhaisena.

Käynnistysvaihtoehdot (Power-Up)

Painikkeen pitäminen alhaalla mittaria päälle kytkettäessä aktivoi käynnistysvaihtoehdot. Taulukko 4 sisältää eri vaihtoehdot. Nämä vaihtoehdot on myös lueteltu mittarin takaosassa.

Automaattinen virrankatkaisu (Power-Off)

Mittari kytkeytyy automaattisesti pois päältä, jos painikkeita ei paineta tai kytkintä kierretä 30 minuuttiin. Virrankatkaisun voi kytkeä pois päältä pitämällä sinistä painiketta painettuna mittaria päälle kytkettäessä. Automaattinen virrankatkaisu on aina pois päältä MIN MAX -taltioinnissa.

Input Alert™ -toiminto

Jos koestusjohdin on kytketty **mA/μA-** tai **A**-liittimiin, mutta kiertokytkin ei ole oikeassa asennossa **mA/μA-** tai **A**-äänimerkki varoittaa tästä visertävällä äänellä. Tämän äänimerkin tarkoituksena on estää jännite-, jatkuvuus-, vastus-, kapasitanssi- tai diodimittaukset johtimien ollessa kytkettyinä virtaliittimiin. *Koestusjohtimien kytkeminen tehollisen piirin yli (rinnan) johtimien ollessa kytkettyinä virtaliittimiin voi vaurioittaa koestettavaa piiriä ja polttaa mittarin sulakkeen.* Tämä voi tapahtua, koska vastus mittarin virtaliittimien kautta on hyvin pieni ja mittari siten oikosulkee mitattavan piirin.

Analoginen pylväsnäyttö

Analoginen pylväsnäyttö toimii kuten analoginen mittarin neula, mutta siinä ei ole inertiaa (ei heilahda yli). Pylväsnäyttö päivitetään 40 kertaa sekunnissa. Koska pylväsnäyttö reagoi 10 kertaa nopeammin kuin digitaalinäyttö, sen käyttö on oivaa huippu- ja nollaussäädöissä ja nopeasti muuttuvien mittausarvojen havainnoinnissa.

Mallin 87 pylväsnäyttö

Mallin 87 pylväsnäytössä on 32 segmenttiä. Näytön osoittimen asema vastaa digitaalisen näytön kolmea viimeistä numeroa. Esimerkiksi mittausarvon ollessa 500 Ω, 1500 Ω, ja 2500 Ω, osoitin on lähellä kohtaa 0,5 asteikolla. Jos viimeiset numerot ovat 999, osoitin on näytön oikeassa reunassa. Kun numerot ohittavat 000, osoitin heilahtaa takaisin näytön vasempaan reunaan. Näytön vasemmassa osassa oleva napaisuusmerkintä osoittaa mittausarvon napaisuuden.

Mallien 83 ja 85 pylväsnäytöt

Mallien 83 ja 85 pylväsnäytöt koostuvat 43 segmentistä. Valaistuna olevien segmenttien määrä on suhteessa valitun asteikon koko laajuuteen. Näytön vasemmassa osassa oleva napaisuusmerkintä osoittaa mittausarvon napaisuuden. Jos valittuna on esimerkiksi 40 V asteikko, näytössä oleva "4" vastaa 40 V. Mittausarvo -30 V antaa

merkin negatiivisesta jännitteestä ja valaisee näytön segmentit kohtaan "3" saakka.

Jos mittausarvo on yhtä suuri tai suurempi kuin 4096 lukemaa käsin valitulla asteikolla, kaikki segmentit ovat valaistuina ja ► tulee näkyviin pylväsnäytön oikealle puolelle. Pylväsnäyttö ei toimi kapasitanssi- tai taajuuslaskentatoiminnoissa.

Mallien 83 ja 85 pylväsnäytössä on myös zoomaus, kuten kohdassa "Zoomaus" on selostettu.

4-1/2 lukeman toimintatila (Malli 87)

Mallissa 87 keltaisen painikkeen painaminen sekunnin ajan siirtää mittarin korkean erottelukyvyn 4-1/2 lukeman toimintatilaan. Lukemat tulevat näyttöön kymmenkertaisella erottelukyvyllä ja enintään 19.999 lukeman näytöllä. Näyttö päivitetään kerran sekunnissa. 4-1/2 lukeman toiminto on käytettävissä kaikissa muissa toimintatiloissa, paitsi kapasitanssimittauksissa ja 250 µs ja 100 ms MIN MAX -toimintatiloissa.

Palaa takaisin 3-1/2 lukeman toimintatilaan painamalla keltaista painiketta, kunnes kaikki näytön segmentit tulevat valaistuiksi (noin yksi sekunti).

MIN MAX -taltiointi

MIN MAX -toimintatila taltioi pienimmän ja suurimman mittausarvon. Kun uusi mittausarvo alittaa taltioidun alimman tai ylittää taltioidun ylimmän arvon, mittari antaa äänimerkin ja taltioi uuden arvon. Tätä toimintoa voit käyttää taltioimaan epäjatkuvia mittausarvoja, taltioimaan maksimiarvoja poissa ollessasi tai taltioimaan arvoja ollessasi käyttämässä koestettavaa laitetta poissa mittarin ääreltä. MIN MAX -toiminto voi myös laskea kaikkien toiminnan päälle kytkemisen jälkeen taltioitujen arvojen keskiarvon. Katso tietoja MIN MAX -toiminnon käytöstä Taulukosta 6.

Vasteajalla tarkoitetaan aikaa, jonka mittausarvon täytyy pysyä uudessa lukemassa, jotta se tulisi taltioiduksi. Lyhyempi vasteaika taltioi nopeampia tapahtumia, mutta samalla tarkkuus kärsii. Vasteajan muuttaminen poistaa kaikki taltioidut arvot. Malleissa 83 ja 85 on 100 ja 1 sekunnin vasteajat; mallissa 87 on 1 ja 100 millisekunnin ja 250 µs (huippu) vasteajat. 250 µs vasteajan osoittaa näytössä oleva "1 ms".

100 millisekunnin vasteaika on paras virtapiikkejä ja syöksyvirtoja mitattaessa sekä epäjatkuvia vikoja etsittäessä. Tämä vasteaika seuraa analogisen näytön päivitysaikaa.

Erikoistarkalla 1 sekunnin vasteajalla on käytettävissään mittarin koko tarkkuus ja se on paras mitattaessa jännitelähteen siirtymää, verkkojännitteen vaihteluja tai virtapiirin käyttäytymistä verkkovirtaa, lämpötilaa, kuormaa tai jotain muuta parametriä muutettaessa.

Todellinen keskiarvo (AVG), joka tulee näyttöön 100 ms ja 1 s toimintatiloissa, on matemaattinen integraali kaikista taltioinnin aloittamisen jälkeen taltioiduista arvoista. Keskiarvo on kätevä toiminto tasoittamaan epävakaita lukemia, laskemaan virran kulutusta tai arvioimaan prosentuaalista aikaa, jonka virtapiiri on aktiivinen.

Taulukko 6. MIN MAX -toiminnot

Painike	MIN MAX -toiminto
(MIN MAX)	Siirtyy MIN MAX -taltiointitoimintoon. Mittari lukittuu asteikkoon, joka oli valittuna ennen MIN MAX -toimintoon siirtymistä. (Valitse haluamasi asteikko ennen MIN MAX -toimintoon siirtymistä.) Mittari antaa äänimerkin joka kerran taltioidessaan uuden minimi- tai maksimiarvon.
(MIN MAX) (MIN MAX -toiminnossa oltaessa)	Vierittää minimin (MIN), maksimin (MAX) ja keskiarvon (AVG) välillä.
(PEAK MIN MAX) PEAK MIN MAX	Vain mallissa 87: Valitse 100 ms tai 250 µs vasteaika. (250 µs vasteaika on merkitty näytössä "1 ms".) Taltioidut arvot poistetaan. Nykyinen ja AVG (keskiarvo) eivät ole saatavilla 250 µs vasteajan ollessa valittuna.
(HOLD)	Taltioinnin lopettaminen ilman taltioitujen arvojen poistamista. Paina uudelleen jatkaaksesi taltiointia.
(MIN MAX) (pidä alhaalla 1 sekunti)	Poistuu MIN MAX -toimintatilasta. Taltioidut arvot poistetaan. Mittari pysyy valitulla asteikolla.
Pidä (MIN MAX) alhaalla kytkiessäsi mittaria päälle	Valitse 1 s erikoistarkka vasteaika. Katso kohdassa "MIN MAX -taltiointi" olevasta selostuksesta lisävalaistusta asiaan. MIN MAX lukemat taajuuslaskennassa taltioidaan ainoastaan erikoistarkassa toimintatilassa.

Touch Hold® -toiminto

⚠Varoitus

Touch Hold -toiminto ei havaitse kohinaisia tai epävakaita mittausarvoja. Älä käytä Touch Hold -toimintoa todentamaan virtapiirien virrattomuutta.

Touch Hold -toiminto sieppaa näytöllä olevan nykyisen mittausarvon. Kun mittari havaitsee uuden vakaan arvon, mittari antaa äänimerkin ja näyttää uuden arvon. Voit käynnistää ja pysäyttää Touch Hold -toiminnon painamalla (HOLD).

Suhteutus

Suhteutuksen valitseminen ((REL Δ)) saa mittarin nollaamaan näytön sekä taltioimaan ja käyttämään nykyistä arvoa viitteenä seuraaville mittausarvoille. Mittari on lukittu asteikolle, joka oli valittuna ennen (REL Δ) painamista. Paina (REL Δ) uudestaan poistuaksesi toiminnosta.

Suhteutuksessa näytössä oleva mittausarvo on aina nykyisen arvon ja aiemmin taltioidun viitearvon erotus. Jos esimerkiksi taltioitu viitearvo on 15,00 V ja nykyinen mittausarvo 14,10 V, näyttöön tulee -0,90 V.

Mallissa 87 suhteutustoiminto ei muuta analogisen näytön toimintaa.

Taulukko 7. Varaosat

Osa	Kuvaus	Fluken malli- tai osa-numero	Määrä
BT1	Paristo, 9 V	614487	1
F1 ⚠	Sulake, 0.440 A, 1000 V, FAST	943121	1
F2 ⚠	Sulake, 11 A, 1000 V, FAST	803293	1
H1	Ruuvi, kotelo	832246	3
MP1	Jalka, liukumaton	824466	2
MP2	O-rengas, syöttöliitin	831933	1
TM1	CD-ROM (sisältää Käyttöohjeen)	1611720	1
TM2	Aloitusopas	1611712	1
TM3	Pikaohjeet, Fluke 80 Series III	688168	1
TM4	Huolto-ohjekirja	688645	Valinnainen
⚠ Käytä turvallisuuden vuoksi ainoastaan tarkalleen mainittuja osia.			

Erittely

Maksimi jännite liittimen ja maan välissä: 1000 V rms

⚠**Sulakesuojaus mA- tai µA-liittimille:** 44/100 A, 1000 V NOPEA sulake

⚠**Sulakesuojaus A-liittimelle:** 11 A, 1000 V NOPEA sulake

Näyttö: Digitaalinen:4000 lukemaa, päivitystaajuus 4/s; (Mallissa 87 on myös 19.999 lukemaa 4½ lukeman toimintatilassa, päivitystaajuus 1/s). Analoginen: päivitystaajuus 40/s. Taajuus: 19.999 lukemaa, päivitystaajuus 3/s yli 10 Hz taajuudella. Malli 87: 4 x 32 segmenttiä (vastaa 128); Mallit 83, 85: 43 segmenttiä.

Lämpötila: Käyttö: -20 °C - +55 °C; Varastointi: -40 °C - +60 °C

Korkeus: Käyttö: 2000 m; Varastointi: 10 000 m

Lämpötilavakio: 0,05 x (eritelty tarkkuus)/ °C (<18 °C tai >28 °C)

Elektromagneettinen vastaavuus: RF-ketässä 3 V/m kokonaistarkkuus = eritelty tarkkuus, paitsi: Mallit 85 ja 87 kokonaistarkkuus = eritelty tarkkuus + 0,4% asteikosta > 800 MHz (µADC). (mVAC ja µAAC ei ole eritelty). Malli 83 kokonaistarkkuus = eritelty tarkkuus + 5% asteikosta > 300 MHz (µADC). (VDC ei ole eritelty).

Suhteellinen kosteus: 0% - 90% (0 °C - 35 °C); 0% - 70% (35 °C - 55 °C)

Pariston tyyppi: 9 V sinkki, NEDA 1604 tai 6F22 tai 006P

Pariston kestoikä: 400 tuntia tyypillisesti alkalilla (taustavalo pois päältä)

Isku ja tärinä: Per MIL-T-28800 Luokka 2 instrumentille

Koko (KxLxP): 1,25 tuumaa x 3,41 tuumaa x 7,35 tuumaa (3,1 cm x 8,6 cm x 18,6 cm)

Koko kantolaukun ja telineen kanssa: 2,06 tuumaa x 3,86 tuumaa x 7,93 tuumaa (5,2 cm x 9,8 cm x 20,1 cm)

Massa: 12,5 unssia (355 g)

Massa kantolaukun ja telineen kanssa: 22,0 unssia (624 g)

Turvallisuus: Vastaa ANSI/ISA S82.01-1994, CSA 22.2 No. 1010.1:1992 to 1000 V ylijännitekategoria III. IEC 664 to 600 V ylijännitekategoria IV. UL vastaavuus UL3111-1. TÜV:n lisensioima EN61010-1.

Taulukko 8. Mallien 85 ja 87 AC-jännitetoiminnon erittely

Toiminto	Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus[1]			
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz	5 kHz - 20 kHz[2]
$\tilde{V}$ [3]	400,0 mV	0,1 mV	±(0,7% + 4)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	4,000 V	0,001 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	40,00 V	0,01 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	400,0 V	0,1 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)[4]	ei eritelty
	1000 V	1 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)[5]	ei eritelty	ei eritelty

1. Tarkkuus on annettu ±([% lukemasta] + [vähiten merkitsevien numeroiden lkm]) 18 °C - 28 °C lämpötilassa ja korkeintaan 90% suhteellisessa kosteudessa yhden vuoden ajaksi kalibroinnista. Mallin 87 4 ½ lukeman toiminnossa kerro vähiten merkitsevien lukujen määrä kymmenellä. AC-muunnokset ovat AC-kytkettyjä ja ne täsmäävät välillä 5% - 100% asteikosta. Malleissa 85 ja 87 on todellinen rms-vaste. AC-huippukerroin voi olla korkeintaan 3 täydellä asteikolla ja 6 puolella asteikolla. Lisää ei-sinimuotoisille -(2% lukemasta + 2% täydestä asteikosta) tyypillisesti aina huippukertoimelle 3.
2. Alle 10% asteikosta, lisää 6 lukemaa.
3. Malleissa 85 ja 87 on todellinen rms vaste: kun koestusjohtimet oikosuljetaan yhteen AC toiminnossa, mittarissa on lukema (yleensä <25 lukemaa) joka johtuu mittarin sisäisestä vahvistimen kohinasta. Mallien 85 ja 87 tarkkuus ei oleellisesti heikkene tästä sisäisestä siirtymästä, jos mitataan arvoja välillä 5% - 100% valitusta asteikosta. Kun näiden kahden arvon rms lasketaan (5% asteikosta ja sisäinen siirtymä), tuloksen vaikutus ei ole oleellinen, kuten seuraava esimerkki osoittaa: 20,0 = 5% 400 mV asteikosta ja 2,5 on sisäinen siirtymä: RMS = NELIÖJUURI $[(20,0)^2 + (2,5)^2] = 20,16$. Jos nollaat näytön REL toiminnolla AC-mittauksissa, mittausarvoihin tulee sisäisen siirtymän suuruinen vakiovirhe.
4. Taajuusasteikko: 1 kHz – 2,5 kHz.
5. Alle 10% asteikosta, lisää 16 lukemaa.

Taulukko 9. Mallin 83 AC-jännitetoiminnon erittely

Toiminto	Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus[1]		
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz
$\tilde{V}$[2]	400,0 mV	0,1 mV	±(0,5% + 4)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	4,000 V	0,001 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	40,00 V	0,01 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	400,0 V	0,1 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)[3]
	1000 V	1 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	ei eritelty

1. Taulukon 8 ensimmäisessä lauseessa on tarkkuuden määritelmän seloke.
2. Alle 200 lukemalla lisää 10 lukemaa.
3. Taajuusasteikko: 1 kHz – 2,5 kHz.

Taulukko 10. DC-jännite-, vastus- ja johtavuustoimintojen erittely

Toiminto	Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus[1]		
			Malli 83	Malli 85	Malli 87
$\overline{\overline{V}}$	4,000 V	0,001 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	40,00 V	0,01 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	400,0 V	0,1 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	1000 V	1 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
$\overline{\overline{mV}}$	400,0 mV	0,1 mV	±(0,3% + 1)	±(0,1% + 1)	±(0,1% + 1)
Ω	400,0 Ω	0,1 Ω	±(0,4% + 2)[2]	±(0,2% + 2)[2]	±(0,2% + 2)[2]
	4,000 kΩ	0,001 kΩ	±(0,4% + 1)	±(0,2% + 1)	±(0,2% + 1)
	40,00 kΩ	0,01 kΩ	±(0,4% + 1)	±(0,2% + 1)	±(0,2% + 1)
	400,0 kΩ	0,1 kΩ	±(0,7% + 1)	±(0,6% + 1)	±(0,6% + 1)
	4,000 MΩ	0,001 MΩ	±(0,7% + 1)	±(0,6% + 1)	±(0,6% + 1)
	40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(1,0% + 3)	±(1,0% + 3)	±(1,0% + 3)
nS	40,00 nS	0,01 nS	±(1,0% + 10)	±(1,0% + 10)	±(1,0% + 10)

1. Taulukon 8 ensimmäisessä lauseessa on tarkkuuden määritelmän seloke.
2. Jos käytät REL Δ -toimintoa siirtymien kompensoimiseen.

Taulukko 11. Virtatoimintojen erittely

Toiminto	Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus[1]			Kuormajännite (tyypillinen)
			Malli 83[2]	Malli 85[3, 4]	Malli 87[3, 4]	
mA	40,00 mA	0,01 mA	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	1,8 mV/mA
A~	400,0 mA	0,1 mA	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	1,8 mV/mA
(45 Hz - 2 kHz)	4000 mA	1 mA	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	0,03 V/A
	10,00 A[5]	0,01 A	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	0,03 V/A
mA						
A⎓	40,00 mA	0,01 mA	±(0,4% + 4)	±(0,2% + 4)	±(0,2% + 4)	1,8 mV/mA
	400,0 mA	0,1 mA	±(0,4% + 2)	±(0,2% + 2)	±(0,2% + 2)	1,8 mV/mA
	4000 mA	1 mA	±(0,4% + 4)	+(0,2% + 4)	±(0,2% + 4)	0,03 V/A
	10,00 A[5]	0,01 A	±(0,4% + 2)	±(0,2% + 2)	±(0,2% + 2)	0,03 V/A

1. Taulukon 8 ensimmäisessä lauseessa on tarkkuuden määritelmän seloke.
2. AC-muunnos Mallissa 83 on AC-kytketty ja kalibroitu mitattavan siniaallon rms-arvoon.
3. AC-muunnokset Malleille 85 ja 87 ovat AC-kytkettyjä, rms-vasteisia ja ne täsmäävät välillä 5% - 100% asteikosta.
4. Katso huomautusta 3 Taulukossa 8.
5. ⚠ 10 A jatkuva; 20 A enintään 30 sekunniksi; >10 A: ei eritelty.
6. Alle 200 lukemilla, lisää 10 lukemaa.

Taulukko 11. Virtatoimintojen erittely (jatkoa)

Toiminto	Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus[1]			Kuormajännite (tyypillinen)
			Malli 83[2]	Malli 85[3, 4]	Malli 87[3, 4]	
µA ~ (45 Hz - 2 kHz)	400,0 µA	0,1 µA	±(1,2% + 2)[5]	±(0,1% + 2)	±(1,0% + 2)	100 µV/µA
	4000 µA	1 µA	±(1,2% + 2)[5]	±(0,1% + 2)	±(1,0% + 2)	100 µV/µA
µA⎓						
	400,0 µA	0,1 µA	±(0,4% + 4)	±(0,2% + 4)	±(0,2% + 4)	100 µV/µA
	4000 µA	1 µA	±(0,4% + 2)	±(0,2% + 2)	±(0,2% + 2)	100 µV/µA

1. Taulukon 8 ensimmäisessä lauseessa on tarkkuuden määritelmän seloke.
2. AC-muunnos Mallissa 83 on AC-kytketty ja kalibroitu mitattavan siniaallon rms-arvoon.
3. AC-muunnokset Malleille 85 ja 87 ovat AC-kytkettyjä, rms-vasteisia ja ne täsmäävät välillä 5% - 100% asteikosta.
4. Katso huomautusta 3 Taulukossa 8.
5. Alle 200 lukemilla, lisää 10 lukemaa.

Taulukko 12. Kapasitanssi- ja dioditoimintojen erittelyt

Toiminto	Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus[1]
⊣⊢	5,00 nF 0,0500 µF 0,500 µF 5,00 µF	0,01 nF 0,0001 µF 0,001 µF 0,01 µF	±(1% + 3) ±(1% + 3) ±(1% + 3) ±(1,9% + 3)
⊣◀	3,000 V	0,001 V	±(2% + 1)

1. Nollaa jäännösvaraus kun mittaat kalvokondensaattoria tai laadukkaampaa. Taulukon 8 ensimmäisessä lauseessa on tarkkuuden määritelmän seloke.

Taulukko 13. Taajuuslaskimen erittely

Toiminto	Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus[1]
Taajuus (0,5 Hz - 200 kHz, pulssin leveys >2 µs)	199,99 1999,9 19,999 kHz 199,99 kHz >200 kHz	0,01 Hz 0,1 Hz 0,001 kHz 0,01 kHz 0,1 kHz	±(0,005% + 1) ±(0,005% + 1) ±(0,005% + 1) ±(0,005% + 1) ei eritelty

1. Taulukon 8 ensimmäisessä lauseessa on tarkkuuden määritelmän seloke.

Taulukko 14. Taajuuslaskimen herkkyys ja liipaisutasot

Asteikko[1]	Minimiherkkyys (RMS siniaalto)		Suurpiirteiset liipaisutasot
	5 Hz - 20 kHz	0.5 Hz - 200 kHz	(DC jännitetoiminto)
400 mV dc	70 mV (< 400 Hz)	70 mV (< 400 Hz)	40 mV
400 mV dc	150 mV	150 mV	—
4 V	0,3 V	0,7 V	1,7 V
40 V	3 V	7 V (≤140 kHz)	4 V
400 V	30 V	70 V (≤14,0 kHz)	40 V
1000 V	300 V	700 V (≤1,4 kHz)	400 V

Tehollisen syklin asteikko	Accuracy
0,0 – 99,9%	±(0,05% per kHz + 0,1%) koko asteikosta 5 V logiikkasyötölle 4 DC asteikolle. ±((0,06 x jänniteasteikko/syöttöjännite) x 100%) täydestä asteikosta sinimuotoisilla aalloilla kaikilla AC jänniteasteikoilla.

1. Maksimisyöttö eritellylle tarkkuudelle = 10X asteikko tai 1000 V.

Taulukko 15. Liittimien sähköiset arvot

Toiminto	Ylijännite-suojaus[1]	Nimellinen syöttöimpe-danssi	Yleinen hylkäyssuhde (1 kΩ epätasapaino)		Tavallinen hylkäys					
$\overline{\overline{V}}$	1000 V rms	10 MΩ<100 pF	>120 dB DC, 50 Hz tai 60 Hz		>60 dB / 50 Hz tai 60 Hz					
$\overline{\overline{mV}}$	1000 V rms	10 MΩ<100 pF	>120 dB DC, 50 Hz tai 60 Hz		>60 dB / 50 Hz tai 60 Hz					
$\tilde{V}$	1000 V rms	10 MΩ<100 pF (AC kytketty)	>60 dB DC 60 Hz saakka							
		Aukinaisen piirin koestus-jännite	**Täyden asteikon jännite**		**Tyypillinen oikosulkuvirta**					
			4.0 MΩ saakka	**40 MΩ tai nS**	**400 Ω**	**4 k**	**40 k**	**400 k**	**4 M**	**40 M**
Ω	1000 V rms	<1,3 V DC	<450 mV DC	<1,3 V DC	200 µA	80 µA	12 µA	1,4 µA	0.2 µA	0,2 µA
⊳|	1000 V rms	<3,9 V DC	3,000 V DC		0,6 mA tyypillinen					

1. 10^6 V Hz max

Taulukko 16. MIN MAX -taltioinnin erittely

Malli	Nimellinen vaste	Tarkkuus
83	100 ms 80% saakka	Eritelty tarkkuus ±12 lukemaa >200 ms kestoisille vaihteluille (±40 lukemaa AC äänimerkin ollessa päällä)
	1 s	Sama kuin eritelty tarkkuus alle >2 s kestoisille vaihteluille (±40 lukemaa AC äänimerkin ollessa päällä)
85, 87	100 ms 80% saakka (DC toiminnot)	Eritelty tarkkuus ±12 lukemaa >200 ms kestoisille vaihteluille
	120 ms 80% saakka (AC-toiminnot)	Eritelty tarkkuus ±40 lukemaa >350 ms kestoisille vaihteluille ja >25% asteikosta oleville arvoille
	1 s	Eritelty tarkkuus >2 s kestoisille vaihteluille.
	250 µs (Vain Malli 87)	Eritelty tarkkuus ±100 lukemaa >250 µs kestoisille vaihteluille. (±250 yksikköä tyypillistä mV:lle, 400 µA:lle tasavirtaa, 40 mA:lle tasavirtaa, 4000 mA:lle tasavirtaa)

FLUKE®

80 Series III

Multimeters

Komma igång

Swedish
May 2001 Rev.1, 5/02
© 2001-2002 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in U.S.A.
All product names are trademarks of their respective companies.

Livstidsgaranti

Varje DMM i Flukes serie 20, 70, 80, 170 och 180 garanteras vara fri från defekter med avseende på material och arbetsutförande under hela sin livstid. I detta sammanhang avses med "livstid" som den period som löper ut sju år efter det att Fluke slutar tillverka produkten, dock med förbehåll för att garantiperioden ska vara tio år från inköpsdagen. Denna garanti omfattar inte säkringar, engångsbatterier och skador till följd av försummelse, missbruk, kontaminering, ändring, olyckshändelse, eller onormala användnings- eller hanteringstillstånd, inberäknat fel till följd av användning utanför produktens specifikationer, och heller inte normal förslitning av mekaniska komponenter. Garantin lämnas till initialköparen och är inte överföringsbar.

Denna garanti innefattar även LCD-fönstret i tio års tid från inköpsdagen. Efter det så byter Fluke ut LCD-fönstret, under hela DMM:ens livstid, mot en avgift som baserar sig på vid tidpunkten ifråga gällande kostnader för anskaffning av komponenterna.

Fyll i och skicka in det registreringskort som åtföljer produkten, eller registrera produkten på adressen http://www.fluke.com, för att fastställa ägarskapet och bevisa inköpsdagen. Fluke kan, efter eget gottfinnande, välja mellan att reparera kostnadsfritt, byta ut eller återbetala inköpskostnaden för defekt produkt som inköpts genom av Fluke auktoriserat säljställe, och till det tillämpliga internationella priset. Fluke förbehåller sig rätten att debitera köparen för importkostnaden för reparations/ersättningsdelar, om en produkt som inköpts i ett land lämnas in för reparation i ett annat land.

Om produkten är defekt kontaktar du närmaste av Fluke auktoriserade serviceverkstad för returtillstånd, och skickar sedan produkten till serviceverkstaden ifråga med en beskrivning av de problem som föreligger, med sändnings- och servicekostnaderna förbetalda (FOB destinationen). Fluke tar inte på sig något ansvar för skador som kan uppkomma vid försändningen. Fluke står för återsändningskostnaden för produkt som reparerats eller bytts ut under garantin. Före utförandet av en reparation som inte omfattas av garantin gör Fluke en kostnadsuppskattning och införskaffar ditt medgivande. Du debiteras sedan för reparationen och återsändningskostnaden.

DENNA GARANTI UTGÖR DIN ENDA GOTTGÖRELSE. INGA ANDRA GARANTIER, EXEMPELVIS MED AVSEENDE PÅ LÄMPLIGHET FÖR EN VISS ANVÄNDNING, ÄR UTTRYCKTA ELLER UNDERFÖRSTÅDDA. FLUKE KAN INTE GÖRAS ANSVARIGT FÖR NÅGRA SPECIELLA SKADOR, INDIREKTA SKADOR, OFÖRUTSEDDA SKADOR ELLER FÖLJDSKADOR, INKLUSIVE FÖRLORADE DATA, OAVSETT ANLEDNING ELLER TEORETISK ORSAK. AUKTORISERADE ÅTERFÖRSÄLJARE HAR INTE RÄTT ATT LÄMNA NÅGRA YTTERLIGARE GARANTIER Å FLUKES VÄGNAR. Eftersom det på vissa platser inte är tillåtet att exkludera eller begränsa en underförstådd garanti, så kanske denna ansvarsbegränsning inte är tillämplig för dig. Om något villkor i denna garanti skulle konstateras vara ogiltigt eller otillämpbart av en behörig domstol eller motsvarande, skall ett sådant utslag inte inverka på giltigheten eller tillämpbarheten hos något annat villkor.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett WA
98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
NL-5602 B.D. Eindhoven
Nederländerna

2/02

Innehållsförteckning

Rubrik	Sid
Inledning	1
Säkerhetsinformation	1
Hur du kontaktar Fluke	2
Mätarens funktioner	4
Startalternativ	11
Automatisk avstängning	11
Input Alert™-funktionen	11
Analog stapelindikering	11
Stapelindikering på modell 87	11
Stapelindikering på modellerna 83 och 85	11
Läget 4 1/2 siffra (modell 87)	12
Läget för MIN MAX-registrering	12
Touch Hold®-läget	14
Det relativa läget	14
Specifikationer	16

Inledning

⚠Varning

Läs "Säkerhetsinformation" innan du använder mätaren.

Om inte annat anges gäller beskrivningarna och anvisningarna i denna bruksanvisning för multimetrarna Series III modell 83, 85, 87 och 87/E. Alla illustrationer visar modell 87.

Säkerhetsinformation

Mätaren är konstruerad i enlighet med:

- EN61010.1:1993
- ANSI/ISA S82.01-1994
- CAN/CSA C22.2 nr. 1010.1-92
- Overvoltage 1000 V Category III, Pollution Degree 2
- Overvoltage 600 V Category IV, Pollution Degree 2
- UL 3111-1

Använd endast mätaren enligt anvisningarna i denna bruksanvisning, eftersom det annars kan hända att mätarens inbyggda skydd sätts ur spel.

Texten under **Varning** anger förhållanden och åtgärder som utgör möjlig fara för användaren. Texten under **Viktigt** anger förhallanden och åtgärder som kan skada mätaren eller den utrustning som testas.

Tabell 1 innehåller förklaringar till de internationella symboler som används på mätaren och i denna handbok.

⚠Varning

Undvik risk för elektriska stötar eller personskador:

- **Använd inte mätaren om den är skadad. Inspektera höljet innan du använder mätaren. Kontrollera om det finns sprickor eller om det saknas plast. Var extra noga med att kontrollera isoleringen runt kontakterna.**
- **Kontrollera att batteriluckan är stängd och spärrad innan du använder mätaren.**
- **Byt batteriet så snart batteriindikatorn (⊟) visas.**
- **Avlägsna mätsladdarna från mätaren innan du öppnar batteriluckan.**
- **Inspektera mätsladdarna med avseende på skadad isolering eller frilagd metall. Kontrollera förbindelsen i mätsladdarna. Byt ut skadade mätsladdar innan mätaren används.**

- **Använd inte mätaren om den inte fungerar normalt. Skyddet kan vara funktionsodugligt. Låt utföra service på mätaren om du är tveksam.**
- **Använd inte mätaren nära explosiva gaser eller ångor, eller damm.**
- **Använd endast ett enda batteri på 9 volt, som är korrekt installerat i mätarens hölje, för att strömförsörja mätaren.**
- **Använd endast specificerade reservdelar vid service på mätaren.**

Viktigt

Undvik möjliga skador på mätaren och den utrustning som testas:

- **Koppla från strömmen och ladda ur alla högspänningskondensatorer före testning av motstånd, kontinuitet, dioder eller kapacitans.**
- **Använd rätt uttag, mätfunktion och mätområde för mätapplikationerna.**
- **Kontrollera mätarens säkringar innan strömmätningar utförs. (Se "Testning av säkringarna".)**

Skydda dig genom att följa dessa riktlinjer:

- Var försiktig när du arbetar med spänning över 30 volt växelspänning, 42 volt toppspänning eller 60 volt likspänning. Dessa spänningar kan medföra risk för elektriska stötar.
- När du använder probarna ska du se till att hålla fingrarna bakom fingerskydden.
- Anslut den gemensamma testledningen innan du ansluter den strömförande testledningen. Den strömförande testledningen ska också kopplas bort före den gemensamma.
- Undvik att arbeta ensam.
- Vid mätning av ström ska strömmen i kretsen slås av innan mätaren kopplas in i kretsen. Tänk på att seriekoppla mätaren i kretsen.

Hur du kontaktar Fluke

För att kontakta Fluke ringer du något av följande nummer:

I U.S.A.: 888-99-FLUKE (888-993-5853)
I Kanada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
I Europa: +31-402 678 200
I Japan: +81-3 3434 0181
I Singapore: +65-738-5655
Överallt i världen: +1-425 446 5500

Eller besök Flukes webbsida på adressen www.fluke.com.

Tabell 1. Internationella elektriska symboler

~	Växelström	⏚	Jordning
⎓	Likström		Säkring
≂	Växelström eller likström	CE	I enlighet med direktiven från Europeiska unionen
⚠	Se bruksanvisningen för upplysningar om denna funktion.	SP®	I enlighet med relevanta direktiv från Canadian Standards Association
	Batteri	⧈	Dubbelisolering
TÜV PRODUCT SERVICE GS geprüfte Sicherheit	Inspekterad och licensierad av TÜV Product Services.		

Mätarens funktioner

Tabellerna 2 t.o.m. 5 ger en kort översikt över mätarens funktioner. Mer detaljerad information om funktionerna hittar du i bruksanvisningen (på CD-ROM-skivan).

Tabell 2. Ingångar

Uttag	Beskrivning
A	Ingång för strömmätning från 0 A till 10,00 A
mA µA	Ingång för strömmätning från 0 µA till 400 mA
COM	Signaljord för alla mätningar
V Ω⇥	Ingång för spänning, testning av kontinuitet, motstånd, testning av diod, kapacitans, frekvens och driftperiod

Tabell 3. Vridomkopplarens lägen

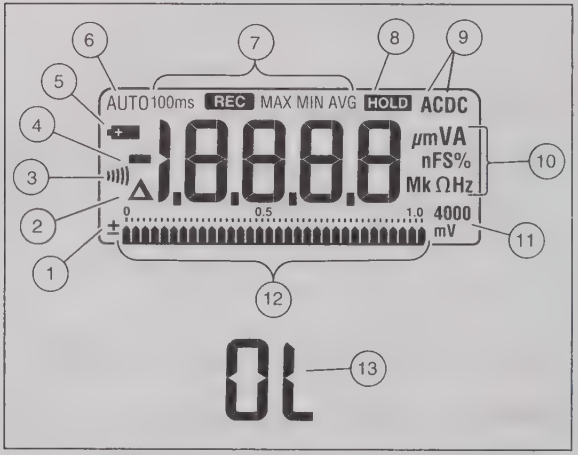
Omkopplarläge	Funktion
Ṽ	Mäter växelspänning
V̿	Mäter likspänning
mV	Spänningsområdet 400 mV likström
))))Ω⊣⊢	)))) Testar kontinuitet
	Ω Mäter motstånd
	⊣⊢ Mäter kapacitans
⊣◆⊢	Testar diod
mA A	Mäter likström eller växelström från 0 mA till 10,00 A
µA	Mäter likström eller växelström från 0 µA till 4000 µA

Tabell 4. Tryckknappar

Tryck-knapp	Funktion	Knappfunktion
(Blå knapp)	))))Ω⊣⊢	Väljer kapacitans.
	mA/A, µA	Växlar mellan likström och växelström.
	Start	Inaktiverar funktionen för automatiskt strömfrånslag.
MIN MAX	Valfritt omkopplar-läge	Startar inspelningen av minimi- och maximivärden. Stegar fram teckenfönstret genom MIN, MAX, AVG (medeltal) och aktuella mätvärden.
	Start	Aktiverar 1-sekunds svarstid med hög noggrannhet för MIN MAX-registrering.
RANGE	Valfritt omkopplar-läge	Växlar mellan de tillgängliga områdena för den valda funktionen. Håll knappen nedtryckt i en sekund för att återgå till automatiskt områdesval.
		Manuellt områdesval får mätaren att gå ur lägena Touch Hold®, MIN MAX och REL (relativt).
	Start	Endast för serviceändamål.
HOLD	Valfritt omkopplar-läge	Touch Hold fryser det aktuella mätvärdet i teckenfönstret. Vid en ny, stabil avläsning avger mätaren en signal och uppdaterar teckenfönstret med den nya avläsningen.
	MIN MAX-registrering	Stoppar och startar registrering, utan att ta bort registrerade värden.
	Frekvens-räknare	Stoppar och startar frekvensräknaren.

Tabell 4. Tryckknappar (fortsättning)

Knapp	Funktion	Knappfunktion
☼ Modell 87: gul knapp ☼ Modellerna 83, 85: grå knapp	Valfritt omkopplarläge	Slå av och på bakgrundsbelysningen. På modell 87 håller du ner den gula knappen i en sekund för att gå till läget för 4 1/2 siffror. För att återgå till läget för 3 1/2 siffror hålls knappen bara nertryckt tills alla segment i teckenfönstret är påslagna (ungefär en sekund).
)))))	Kontinuitet))))Ω⊣⊢	Slår på och av kontinuitetssignalen.
	MIN MAX-registrering	Växlar mellan 250 µs och 100 ms eller 1 s svarstider på modell 87.
	Start	Inaktiverar signalen för samtliga funktioner.
REL Δ (Relativt läge)	Valfritt omkopplarläge	Spar den aktuella avläsningen som en referens för påföljande avläsningar. Teckenfönstret nollställs och det sparade värdet subtraheras från alla påföljande avläsningar.
	Start	För modellerna 83 och 85 aktiveras zoomläget för stapelindikeringen.
Hz	Valfritt omkopplarläge	Startar frekvensräknaren. Tryck en gång till för att gå till driftperiodläget.
	Start	Ger en ingångsimpedans på >4000 MΩ för området 400 mV likspänning.



iy1f.eps

Figur 1. Element i teckenfönstret (här modell 87)

Tabell 5. Teckenfönstret

Nr	Element	Innebörd
①	±	Polaritetsindikator för den analoga stapelindikeringen.
②	△	Det relativa läget (REL) är aktivt.
③	)))))	Kontinuitetssignalen är på.
④	▬	Indikerar negativa avläsningar. I det relativa läget indikerar detta tecken att den inkommande signalen ligger under det sparade referensvärdet.
⑤	▬+	Låg batteriladdning. ⚠ **Varning: För att undvika felaktiga mätvärden, som innebär risk för elektriska stötar och personskador, ska batteriet bytas så snart batteriindikatorn visas.**
⑥	AUTO	Mätaren står i läget för automatiskt områdesval och väljer automatiskt det område som har den bästa upplösningen.
⑦	100 ms REC MAX MIN AVG	Indikeringar för läget för minimum/maximum-registrering.
⑧	HOLD	Touch Hold är på.
⑨	AC DC	Indikering för växelspänning, likspänning, växelström eller likström. Växelspänning och växelström visas som effektivvärden.
⑩	A, µA, mA	A: Ampere (amp). Enheten för ström. µA: Mikroamp. 1 x 10^{-6} eller 0,000001 ampere. mA: Milliamp. 1 x 10^{-3} eller 0,001 ampere.

Tabell 5. Teckenfönstret (fortsättning)

Nr	Element	Innebörd
	V, mV	V: Volt. Enheten för spänning. mV: Millivolt. 1 x 10^{-3} eller 0,001 volt.
	µF, nF	F: Farad. Enheten för kapacitans. µF: Mikrofarad. 1 x 10^{-6} eller 0,000001 farad. nF: Nanofarad. 1 x 10^{-9} eller 0,000000001 farad.
	nS	S: Siemen. Enheten för konduktans. nS: Nanosiemen. 1 x 10^{-9} eller 0,000000001 siemen.
	%	Procent. Används för driftperiodmätningar.
	Ω, MΩ, kΩ	Ω: Ohm. Enheten för motstånd. MΩ: Megaohm. 1 x 10^{6} eller 1.000.000 ohm. kΩ: Kilohm. 1 x 10^{3} eller 1000 ohm.
	Hz, kHz, MHz	Hz: Hertz. Enheten för frekvens. kHz: Kilohertz. 1 x 10^{3} eller 1000 hertz. MHz: Megahertz. 1 x 10^{6} eller 1.000.000 hertz.
(11)	**4000 mV**	Visar det område som för närvarande är valt.
(12)	Analog stapelindikering	Ger en analog indikering av de föreliggande insignalerna.
(13)	OL	Det inkommande värdet (eller det relativa värdet, i det relativa läget) ode) är för stort för det område som valts. Vid driftperiodmätningar visas OL när den inkommande signalen ligger kvar hög eller låg.

Startalternativ

Om en knapp hålls nedtryckt när mätaren slås på aktiveras ett startalternativ. Tabell 4 redovisar de tillgängliga startalternativen. Dessa finns också angivna på mätarens baksida.

Automatisk avstängning

Mätaren slås av automatiskt om du inte vrider på omkopplaren eller trycker på någon knapp på 30 minuter. För att inaktivera automatisk avstängning håller du den blå knappen nedtryckt när du slår på mätaren. Automatisk avstängning är alltid inaktiverad i MIN MAX-registreringsläget.

Input Alert™-funktionen

Om en mätsladd sitter i uttag **mA/μA** eller **A**, men omkopplaren inte vridits till läge **mA/μA** respektive **A**, så varnar en signal dig med ett kvittrande ljud. Varningen är avsedd att hindra dig från att försöka mäta spänning, kontinuitet, motstånd eller kapacitans med sladdarna anslutna till ett strömuttag. *Om probarna kopplas över (parallellt med) en strömförande krets, med en sladd ansluten till ett strömuttag, kan den krets som testas skadas och mätarens säkring kan gå.* Det beror på att motståndet genom mätarens strömuttag är mycket lågt, varför mätaren kommer att fungera som en kortslutning.

Analog stapelindikering

Den analoga stapelindikeringen fungerar som visaren på en analog mätare, men utan överskjutsdistorsionen. Stapelindikeringen uppdateras 40 gånger per sekund. Eftersom stapeln reagerar 10 gånger snabbare än den digitala indikeringen är den praktisk för utförande av topp- och nolljusteringar och för att se på insignaler som ändrar sig snabbt.

Stapelindikering på modell 87

Stapelindikeringen på modell 87 består av 32 segment. Visarens position i teckenfönstret står för den digitala indikeringens tre sista siffror. För insignaler på 500 Ω, 1500 Ω och 2500 Ω står visaren exempelvis nära 0,5 i skalan. Om de tre sista siffrorna är 999 står visaren längst ut till höger i skalan. När siffrorna passerar 000 flyttas visaren till teckenfönstrets vänstra sida. Polaritetsindikatorn till vänster om stapeln anger insignalens polaritet.

Stapelindikering på modellerna 83 och 85

Stapelindikeringen på modellerna 83 och 85 består av 43 segment. Det antal segment som lyser står i proportion till det valda områdets fullskalevärde. Polaritetsindikatorn till vänster om stapeln visar insignalens polaritet. Om 40-voltsområdet exempelvis väljs så står "4" i skalan för

värdet 40 volt. En insignal på -30 volt tänder det negativa tecknet och segmenten fram till "3" på skalan.

Om insignalen är lika med eller högre än 4096 enheter, för ett manuellt valt område, så lyser alla segment och ▶ visas till höger om stapelindikeringen. Stapeln används inte med kapacitans- eller frekvensräknarfunktionerna.

Stapelindikeringen på modellerna 83 och 85 har dessutom en zoomfunktion. Se beskrivningen i avsnittet "Zoomläge".

Läget 4 1/2 siffra (modell 87)

På mätare av modell 87 får nedtryckning av den gula knappen i en sekunds tid mätaren att gå till högupplösningsläget, 4 1/2 siffra. Avläsningarna visas med 10 gånger den vanliga upplösningen, med en maximal indikering av 19.999 enheter. Teckenfönstret uppdateras en gång per sekund. Läget för 4 1/2 siffra kan användas i alla lägen, utom det för kapacitans och MIN MAX-lägena 250 µs och 100 ms.

För att återgå till läget för 3 1/2 siffra trycker du ner den gula knappen tills alla teckenfönstrets segment är tända (ungefär en sekund).

Läget för MIN MAX-registrering

MIN MAX-läget registrerar de lägsta och högsta inkommande värdena. När ett värde ligger under det registrerade minimivärdet, eller över det registrerade maximivärdet, avger mätaren en ljudsignal och registrerar det nya värdet. Detta läge kan användas för att fånga upp mellanavläsningar, registrera maximivärden när du inte är på plats, eller registrera avläsningar när utrustningen används under en test och du inte kan läsa av mätaren. MIN MAX-läget kan också räkna fram ett medeltal för alla avläsningar sedan MIN MAX-läget aktiverades. För användning av MIN MAX-läget hänvisas till funktionerna i tabell 6.

Svarstiden är den tid en insignal måste ligga vid ett nytt värde för att registreras. En kortare svarstid fångar in kortare händelser, men med lägre noggrannhet. Ändring av svarstiden time tar bort alla registrerade avläsningar. Modellerna 83 och 85 har svarstider på 100 millisekunder och 1 sekund. Modell 87 har svarstider på 1 sekund, 100 millisekunder och 250 µs (topp). 250 µs-svarstiden indikeras med "1 ms" i teckenfönstret.

Svarstiden 100 millisekunder är bäst för registrering av språng i strömförsörjningen och strömrusningar och för att hitta intermittenta fel. Svarstiden följer den analoga visningens uppdateringstid.

Svarstiden för hög noggrannhet, på 1 sekund, har mätarens fullständiga noggrannhet och är bäst för registrering av drift i strömförsörjningen, fluktuationer i linjespänningen och kretsprestanda, vid ändring av spänning, temperatur, belastning eller någon annan parameter.

Det faktiska medelvärde (AVG) som visas i lägena 100 ms och 1 s utgör den matematiska integralen för samtliga avläsningar sedan registreringen började. Medelavläsningen är användbar för att jämna ut instabila insignaler, beräkna strömförbrukning eller ta reda på under hur lång tid en krets är aktiv procentuellt sett.

Tabell 6. MIN MAX-funktioner

Knapp	MIN MAX-funktion
(MIN MAX)	Gå till MIN MAX-registreringsläget. Mätaren låses i det område som gällde när du gick till MIN MAX-läget. (Välj önskad mätfunktion och önskat mätområde innan du går till MIN MAX.) Mätaren avger en ljudsignal varje gång ett nytt minimi- eller maximivärde registreras.
(MIN MAX) (I MIN MAX-läget)	Rulla genom minimivärden (MIN), maximivärden (MAX) och medelvärden (AVG).
(•))) PEAK MIN MAX	Endast modell 87: Välj svarstiden 100 ms eller 250 µs. (Svarstiden 250 µs indikeras med "1 ms" i teckenfönstret.) Sparade värden raderas. Aktuellt värde och genomsnittsvärde (AVG) finns inte tillgängliga när 250 µs väljs.
(HOLD)	Stoppa registreringen utan att radera de värden som sparats. Tryck en gang till för att återuppta registreringen.
(MIN MAX) (håll nere i 1 sekund)	Gå ur MIN MAX-läget. De värden som sparats raderas. Mätaren ligger kvar i det område som valts.
Håll (MIN MAX) nedtryckt när mätaren slås på	Välj svarstiden för hög noggrannhet, på 1 sekund. Ytterligare förklaringar finns i texten under "Läget för MIN MAX-registrering". MIN MAX-avläsningar för frekvensräknaren registreras endast i högupplösningsläget.

Touch Hold®-läget

⚠Varning

Touch Hold-läget tar inte in instabila eller brusiga avläsningar. Använd inte Touch Hold-läget för att kontrollera om kretsar är strömlösa.

Touch Hold-läget fångar den aktuella avläsningen i teckenfönstret. När en ny, stabil avläsning kommer in avger mätaren en ljudsignal och visar det nya mätvärdet. För att gå till eller gå ur Touch Hold trycker du på (HOLD).

Det relativa läget

Val av det relativa läget (REL Δ) får mätaren att nollställa teckenfönstret och spara den aktuella avläsningen som referens för efterföljande mätningar. Mätaren låses i det område som var valt när du tryckte på REL Δ . Tryck en gång till på REL Δ för att gå ur detta läge.

I det relativa läget utgör det mätvärde som visas alltid skillnaden mellan den aktuella avläsningen och den sparade referensavläsningen. Om det sparade referensvärdet exempelvis är 15,00 volt, och den aktuella avläsningen är 14,10 volt, så visas -0,90 volt i teckenfönstret.

På modell 87 ändrar inte det relativa läget den analoga visningens funktion.

Tabell 7. Reservdelar

Del	Beskrivning	Flukes artikel- eller modell-nummer	Kvantitet
BT1	Batteri, 9 volt	614487	1
F1 ⚠	Säkring, 0,440 A, 1000 volt, SNABB	943121	1
F2 ⚠	Säkring, 11 A, 1000 volt, SNABB	803293	1
H1	Skruv till hölje	832246	3
MP1	Halksäker fot	824466	2
MP2	O-ring för ingångskontakt	831933	1
TM1	CD-ROM (med bruksanvisningen)	1611720	1
TM2	Komma igång	1611712	1
TM3	Snabbreferenshandbok, Fluke 80 Series III	688168	1
TM3	Servicehandbok	688645	Tillbehör

⚠ Använd alltid enbart specificerad reservdel, för att garantera säkerheten.

Specifikationer

Maximal spänning mellan valfritt uttag och jordpotential: 1000 volt effektivvärde

⚠**Säkringsskydd för mA- och µA-ingångar:** 44/100 A, 1000 volt SNABB säkring

⚠**Säkringsskydd för A-ingång:** 11 A, 1000 volt SNABB säkring

Indikering: Digital: 4000 enheter med 4 uppdateringar per sek; (modell 87 har dessutom 19.999 enheter i läget för 4½ siffror, med 1 uppdatering per sek.). Analog: 40 uppdateringar per sek. Frekvens: 19.999 enheter, med 3 uppdateringar per sek. vid >10 Hz. Modell 87: 4 x 32 segment (motsvarar 128); Modellerna 83 och 85: 43 segment.

Temperatur: Drift: -20 °C till +55 °C; Förvaring: -40 °C till +60 °C

Höjd över havet: Drift: 2000 m; Förvaring: 10000 m

Temperaturkoefficient: 0,05 x (specificerad noggrannhet)/ °C (<18 °C eller >28 °C)

Elektromagnetisk kompatibilitet: I ett RF-fält på 3 V/m blir den sammantagna noggrannheten lika med den specificerade noggrannheten, utom för modellerna 85 och 87 där den sammantagen noggrannhet blir lika med den specificerade noggrannheten plus 0,4 % av området över 800 MHz (endast µADC). (mVAC och µAAC ospecificerade.) För modell 83 blir den sammantagna noggrannheten lika med den specificerade noggrannheten plus 5% av området över 300 MHz (endast µADC). (VDC ospecificerad.)

Relativ luftfuktighet: 0% till 90% (0 °C till 35 °C); 0% till 70% (35 °C till 55 °C)

Typ av batteri: 9 volt zink, NEDA 1604 eller 6F22 eller 006P

Batteriets drifttid: 400 timmar normalt alkaliskt (med bakgrundsbelysningen av)

Stötar och vibrationer: Enligt MIL-T-28800 för klass 2-instrument

Storlek (HxBxL): 3,1 x 8,6 x 18,6 cm (1,25 x 3,41 x 7,35 tum)

Storlek med hölster och Flex-Stand: 5,2 x 9,8 x 20,1 cm (2,06 x 3,86 x 7,93 tum)

Vikt: 355 g (12,5 oz)

Vikt med hölster och Flex-Stand: 624 g (22,0 oz)

Säkerhet: Konstruerad i enlighet med ANSI/ISA S82.01-1994, CSA 22.2 No. 1010.1:1992 till 1000 V Overvoltage Category III. IEC 664 to 600 V Overvoltage Category IV, UL-listad enligt UL3111-1. Licensierad av TÜV enligt EN61010-1.

Tabell 8. Specifikationer för växelspänningsfunktioner för modellerna 85 och 87

Funktion	Område	Upplösning	Noggrannhet[1]			
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz	5 kHz - 20 kHz[2]
$\tilde{V}$ [3]	400,0 mV	0,1 mV	±(0,7% + 4)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	4,000 V	0,001 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	40,00 V	0,01 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)	±(2,0% + 20)
	400,0 V	0,1 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)[4]	ospecificerad
	1000 V	1 V	±(0,7% + 2)	±(1,0% + 4)[5]	ospecificerad	ospecificerad

1. Noggrannheten redovisas såsom ±([% av avläsning] + [antal minst signifikanta siffror]) vid 18 °C till 28 °C, med en relativ luftfuktighet på upp till 90%, för ett intervall på ett år från kalibrering. För modell 87 i läget för 4 ½ siffror ska antalet minst signifikanta siffror (enheter) multipliceras med 10. Växelströmsomvandlingar är växelströmskopplade och gäller från 5 till 100% av området. Modellerna 85 och 87 är faktiskt effektivvärdesresponsiva. Växelströmmens toppfaktor kan vara upp till 3 vid full skala och 6 vid halv skala. För icke-sinusformade vågformer ska tillägg normalt göras med -(2% avläs. + 2% full skala), för en toppfaktor på upp till 3.
2. Under 10% av området ska tillägg göras med 6 enheter.
3. Modellerna 85 och 87 är faktiskt effektivvärdesresponsiva mätare. När ingångssladdarna kortsluts till varandra i växelströmsfunktionerna visar mätarna en avläsning (normalt <25 enheter) som förorsakas av internt förstärkarbrus. Noggrannheten hos modellerna 85 och 87 påverkas inte påtagligt av denna interna offset vid mätning av insignaler som ligger inom 5 till 100% av det valda området. När de två värdenas effektivvärde (5% av området och intern offset) beräknas blir effekten minimal, som framgår av exemplet nedan där 20,0 = 5% av 400 mV-området och 2,5 är värdet för intern offset: EFFEKTIVVÄRDET = KVAD.ROT[(20,0)^2 + (2,5)^2] = 20,16. Använder du REL-funktionen, för att nollställa teckenfönstret vid användning av växelströmsfunktionerna, uppkommer ett konstantfel som är lika med den interna offseten.
4. Frekvensområde: 1 kHz till 2.5 kHz.
5. Under 10% av området ska tillägg av 16 enheter göras.

Tabell 9. Specifikationer för växelspänningsfunktioner för modell 83

Funktion	Område	Upplösning	Noggrannhet[1]		
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz
$\tilde{V}$[2]	400,0 mV	0,1 mV	±(0,5% + 4)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	4,000 V	0,001 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	40,00 V	0,01 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)
	400,0 V	0,1 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	±(2,0% + 4)[3]
	1000 V	1 V	±(0,5% + 2)	±(1,0% + 4)	ospecificerad

1. Se första meningen i tabell 8 för en fullständig förklaring av noggrannheten.
2. Under avläsningar på 200 mätvärden ska 10 mätvärden läggas till.
3. Frekvensområde: 1 kHz till 2,5 kHz.

Tabell 10. Specifikationer för spänning, motstånd och konduktans för likström

Funktion	Område	Upplösning	Noggrannhet[1]		
			Modell 83	Modell 85	Modell 87
V⎓	4,000 V	0,001 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	40,00 V	0,01 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	400,0 V	0,1 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
	1000 V	1 V	±(0,1% + 1)	±(0,08% + 1)	±(0,05% + 1)
mV⎓	400,0 mV	0,1 mV	±(0,3% + 1)	±(0,1% + 1)	±(0,1% + 1)
Ω	400,0 Ω	0,1 Ω	±(0,4% + 2)[2]	±(0,2% + 2)[2]	±(0,2% + 2)[2]
	4,000 kΩ	0,001 kΩ	±(0,4% + 1)	±(0,2% + 1)	±(0,2% + 1)
	40,00 kΩ	0,01 kΩ	±(0,4% + 1)	±(0,2% + 1)	±(0,2% + 1)
	400,0 kΩ	0,1 kΩ	±(0,7% + 1)	±(0,6% + 1)	±(0,6% + 1)
	4,000 MΩ	0,001 MΩ	±(0,7% + 1)	±(0,6% + 1)	±(0,6% + 1)
	40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(1,0% + 3)	±(1,0% + 3)	±(1,0% + 3)
nS	40,00 nS	0,01 nS	±(1,0% + 10)	±(1,0% + 10)	±(1,0% + 10)

1. Se första meningen i tabell 8 för en fullständig förklaring av noggrannheten.
2. Vid användning av REL Δ-funktionen för offsetkompensering.

Tabell 11. Specifikationer för strömfunktioner

Funktion	Område	Upplösning	Noggrannhet[1]			Spänningsfall (normal)
			Modell 83[2]	Modell 85[3, 4]	Modell 87[3, 4]	
mA	40,00 mA	0,01 mA	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	1,8 mV/mA
A~	400,0 mA	0,1 mA	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	1,8 mV/mA
(45 Hz till	4000 mA	1 mA	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	0,03 V/A
2 kHz)	10,00 A[5]	0,01 A	±(1,2% + 2)[6]	±(1,0% + 2)[6]	±(1,0% + 2)	0,03 V/A
mA	40,00 mA	0,01 mA	±(0,4% + 4)	±(0,2% + 4)	±(0,2% + 4)	1,8 mV/mA
A⎓	400,0 mA	0,1 mA	±(0,4% + 2)	±(0,2% + 2)	±(0,2% + 2)	1,8 mV/mA
	4000 mA	1 mA	±(0,4% + 4)	±(0,2% + 4)	±(0,2% + 4)	0,03 V/A
	10,00 A[5]	0,01 A	±(0,4% + 2)	±(0,2% + 2)	±(0,2% + 2)	0,03 V/A

1. Se första meningen i tabell 8 för en fullständig förklaring av noggrannheten.
2. Växelströmsomvandlingarna för modell 83 är växelströmskopplade och kalibrerade till effektivvärdet på en sinusingång.
3. Växelströmsomvandlingarna för modellerna 85 och 87 är växelströmskopplade, faktiskt effektivvärdesresponsiva och gäller från 5 till 100% av området.
4. Se anmärkning 3 i tabell 8.
5. ⚠ 10 A kontinuerligt; 20 A i max. 30 sekunder; >10 A: ospecificerad.
6. Under en avläsning på 200 enheter ska 10 enheter läggas till.

Tabell 11. Specifikationer för strömfunktioner (fortsättning)

Funktion	Område	Upplösning	Noggrannhet[1]			Spänningsfall (normal)
			Modell 83[2]	Modell 85[3, 4]	Modell 87[3, 4]	
µA ~ (45 Hz till 2 kHz)	400,0 µA	0,1 µA	±(1,2% + 2)[5]	±(1,0% + 2)	±(1,0% + 2)	100 µV/µA
	4000 µA	1 µA	±(1,2% + 2)[5]	±(1,0% + 2)	±(1,0% + 2)	100 µV/µA
µA⎓	400,0 µA	0,1 µA	±(0,4% + 4)	±(0,2% + 4)	±(0,2% + 4)	100 µV/µA
	4000 µA	1 µA	±(0,4% + 2)	±(0,2% + 2)	±(0,2% + 2)	100 µV/µA

1. Se den första meningen i tabell 8 för en fullständig förklaring av noggrannheten.
2. Växelströmsomvandlingarna för modell 83 är växelströmskopplade och kalibrerade till effektivvärdet på en sinusingång.
3. Växelströmsomvandlingarna för modellerna 85 och 87 är växelströmskopplade, faktiskt effektivvärdesresponsiva och giltiga från 5 till 100% av området.
4. Se anmärkning 3 i tabell 8.
5. Under en avläsning på 200 enheter ska 10 enheter läggas till.

Tabell 12. Specifikationer för kapacitans- och diodfunktioner

Funktion	Område	Upplösning	Noggrannhet[1]
⊣⊢	5,00 nF	0,01 nF	±(1% + 3)
	0,0500 µF	0,0001 µF	±(1% + 3)
	0,500 µF	0,001 µF	±(1% + 3)
	5,00 µF	0,01 µF	±(1,9% + 3)
⊣▶⊢	3,000 V	0,001 V	±(2% + 1)

1. Med en filmkondensator eller bättre, med användning av det relativa läget för restnollning. Se den första meningen i tabell 8 för en fullständig förklaring av noggrannheten.

Tabell 13. Specifikationer för frekvensräknaren

Funktion	Område	Upplösning	Noggrannhet[1]
Frekvens	199,99	0,01 Hz	±(0,005% + 1)
(0,5 Hz till 200 kHz,	1999,9	0,1 Hz	±(0,005% + 1)
pulsbredd >2 µs)	19,999 kHz	0,001 kHz	±(0,005% + 1)
	199,99 kHz	0,01 kHz	±(0,005% + 1)
	>200 kHz	0,1 kHz	ospecificerad

1. Se den första meningen i tabell 8 för en fullständig förklaring av noggrannheten.

Tabell 14. Frekvensmätarens känslighet och triggnivåer

Ingångsområde[1]	Minimikänslighet (effektivvärdessinusvåg)		Ungefärlig triggnivå (likspänningsfunktion)
	5 Hz - 20 kHz	0,5 Hz - 200 kHz	
400 mV lik	70 mV (till 400 Hz)	70 mV (till 400 Hz)	40 mV
400 mV lik	150 mV	150 mV	—
4 V	0,3 V	0,7 V	1,7 V
40 V	3 V	7 V (≤140 kHz)	4 V
400 V	30 V	70 V (≤14,0 kHz)	40 V
1000 V	300 V	700 V (≤1,4 kHz)	400 V

Driftperiodområde	Noggrannhet
0,0 till 99,9%	Inom ±(0,05% per kHz + 0,1%) av full skala för en 5 volts logisk familjeinmatning i likströmsområdet 4 V. Inom ±((0,06 x spänningsområdet/ingångsspänningen) x 100%) av full skala för sinusvågsinmatningar i växelspänningsområden.

1. Maxinmatning för specificerad noggrannhet = 10 x området eller 1000 V.

Tabell 15. Uttagens elektriska karakteristika

Funktion	Överlast-skydd[1]	Ingångs-impedans (nominell)	Undertrycksfaktor (CMR) (1 kΩ obalans)		Undertrycksfaktor (NMR)					
V⎓	1000 V effv	10 MΩ<100 pF	>120 dB vid likstr., 50 Hz eller 60 Hz		>60 dB vid 50 Hz eller 60 Hz					
mV⎓	1000 V effv	10 MΩ<100 pF	>120 dB vid likstr., 50 Hz eller 60 Hz		>60 dB vid 50 Hz eller 60 Hz					
V~	1000 V effv	10 MΩ<100 pF (vxl.str.koppl.)	>60 dB, likstr. till 60 Hz							
		Test-spänning öppen krets	**Fullskalespänning**		**Normal kortslutningsström**					
			Till 4,0 MΩ	**40 MΩ eller nS**	**400 Ω**	**4 k**	**40 k**	**400 k**	**4 M**	**40 M**
Ω	1000 V effv	<1,3 V lik	<450 mV lik	<1,3 V lik	200 µA	80 µA	12 µA	1,4 µA	0,2 µA	0,2 µA
⏛	1000 V effv	<3,9 V lik	3,000 V lik		0,6 mA normalt					

1. 10^6 V Hz max

Tabell 16. Specifikationer för MIN MAX-registrering

Modell	Nominell respons	Noggrannhet
83	100 ms till 80%	Specificerad noggrannhet ± 12 enheter för ändringar med en varaktighet på > 200 ms (± 40 enheter i växelström med ljudsignalen på)
	1 s	Samma som specificerad noggrannhet för ändringar med en varaktighet på > 2 sekunder (± 40 enheter i växelström med ljudsignalen på)
85, 87	100 ms till 80% (likstr.funktioner)	Specificerad noggrannhet ± 12 enheter för ändringar med en varaktighet på >200 ms
	120 ms till 80% (växelstr.funktioner)	Specificerad noggrannhet ± 40 enheter för ändringar >350 ms och inmatningar >25% av området
	1 s	Samma som specificerad noggrannhet för ändringar med en varaktighet på > 2 sekunder
	250 µs (endast modell 87)	Specificerad noggrannhet ± 100 enheter för ändringar med en varaktighet på >250 µs (± 250 siffror normalt för mV, 400 µA likström, 40 mA likström, 4000 mA likström)

FLUKE®

80 Series III

Multimeters

スタート・ガイド

Japanese
May 2001 Rev.1, 5/02
© 2001-2002 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in U.S.A.
All product names are trademarks of their respective companies.

製品寿命期間での保証と責任の限定について

Fluke 20、70、80、170 および 180 シリーズ DMM (デジタル・マルチ・メーター) は、製品の寿命期間内で材質上および製造上に欠陥は有りません。ここで言う「寿命」とは、Fluke が製品の製造を停止した後 7 年とします。保証の期間は製品の購入日から少なくても 10 年間と定義します。この保証には、ヒューズ、使い捨て電池、不注意、使用上の間違い、汚染、改造、DMM の仕様範囲外での使用による故障を含む事故もしくは異常な操作や取り扱いによって損傷したと Fluke が認めた製品、または機器部品の通常の摩耗および引裂は、この保証の対象になりません。この保証は機器の最初の購入者に対する保証で、譲渡することはできません。

この保証は購入日から起算して 10 年間、LCD も保証の対象となります。それ以降 Fluke は、DMM の寿命期間内で、その時点での部品購入価格に基づいた料金で LCD をお取り替えいたします。

最初の購入者としての権利を立証し、購入日を証明するため、製品に同梱されている登録カードの必要事項を記入して返送していただくか、Fluke のウェブサイト http://www.fluke.com (英語) で製品を登録してください。Fluke は独自の判断により、無料の修理、交換、または Fluke 認定販売代理店で適当な国際価格で購入された欠陥製品に対する購入価格の払い戻しをいたします。ある国で購入された製品が修理のため他の国へ送られた場合、Fluke は、購入者に修理パーツ/交換パーツの輸入費用を請求する権利を保有します。

製品に問題があると認められる場合は、最寄りの Fluke 認定サービス・センターへご連絡いただき、返送の許可情報を入手してください。その後、問題個所の説明と共に製品を、送料および保険料前払いで、最寄りの Fluke 認定サービス・センターへご返送ください。Fluke は輸送中の損傷には責任を負いません。Fluke は、この保証の規定によって修理または交換された製品の弊社からの返送料を負担いたします。この保証によって規定されていない修理を行う場合、Fluke は製品の修理前に費用の見積もりを提出し、承認を得てから修理と送料の請求書を送らせていただきます。

本保証は購入者の唯一の救済手段であり、ある特定の目的に対する商品性または適合性に関する黙示の保証をすべて含むがそれのみに限定されない、明白なまたは黙示の他のすべての保証の代りになるものです。データの紛失を含む、あらゆる原因またはいかなる理論に起因する、特殊な、間接的、偶然的または必然的損害または損失に関して、それが保証の不履行、または、契約、不法行為、信用、若しくは他のいかなる理論に基づいて発生したものであっても、Fluke は一切の責任を負いません。Fluke 認定再販者は、より大きな保証または異なった保証をFluke に代わって行う権限を持っていません。ある国または州では、黙示の保証の除外制限、または、偶然的若しくは必然的損害の除外または制限を認めていません。したがって、本保証の上記の制限および除外規定はある購入者には適用されない場合があります。本保証の規定の一部が、管轄の裁判所またはその他の法的機関により無効または執行不能と見なされた場合においても、それは他の部分の規定の有効性または執行性に影響を与えません。

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett WA
98206-9090 USA

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
The Netherlands

2/02

目次

表題	ページ
はじめに	1
安全にご使用いただくために	1
Fluke への連絡先	2
本器の特徴	4
パワーアップ・オプション	11
自動電源オフ	11
Input Alert™ 機能	11
アナログ・バー・グラフ	11
87 のバー・グラフ	11
83 と 85 のバー・グラフ	11
4-1/2 桁モード (87)	12
MIN MAX 記録モード	12
Touch Hold® モード	14
相対モード	14
仕様	16

はじめに

⚠ 警告

本器をお使いになる前に「安全にご使用いただくために」をお読みください。

特に記載のない限り、本ユーザーズ・マニュアルの説明および手順等は、Series III Multimeter (以下、本器と呼びます) の 83、85、87、87/E に共通です。すべての図は、87 のものです。

安全にご使用いただくために

本器は次に準拠しています。

- EN61010.1:1993
- ANSI/ISA S82.01-1994
- CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92
- 1000 V 過電圧カテゴリー III、汚染度 2。
- 600 V 過電圧カテゴリー IV、汚染度 2。
- UL3111-1

マニュアルの指定に従ってメーターを使用してください。これを怠ると、メーターに装備された保護機能が低下する場合があります。

本書では、「警告」は使用者に危険を及ぼすような条件や行為であることを示します。「注意」は本器または被試験装置に損傷を与える可能性のある条件や行為であることを示します。

本器および本書で使用されている国際記号を表 1 に示します。

⚠ 警告

感電や人身事故を避けるために、以下のガイドラインを守ってください。

- **本器に損傷がある場合は使用を中止してください。使用の前に、外装を点検し、ひび割れや欠損したプラスチック部がないか調べます。特にコネクター周りの絶縁状態には注意してください。**
- **本器を起動する前に、電池収納部のドアがしっかりと閉じていることを確認してください。**
- **バッテリー低下インジケーター (🔋) が表示された場合、直ちにバッテリーを交換してください。**
- **電池収納部ドアを開ける前に、テスト・リードを本器から取り外します。**
- **テスト・リードの絶縁部に損傷がないか、または金属部がむき出しになっていないかを調べます。テスト・リードの導通をチェックします。不良のテスト・リードは、本器の使用前に取り替えてください。**

- 動きが異常である場合は、本器の使用を中止してください。保護機能が損なわれている場合があります。疑わしい場合には本器を修理に出してください。
- 本器を爆発性のガスや蒸気、粉塵の環境で使用しないでください。
- 本器の電源には、9 V 電池 1 個を本器内に正しくセットして、お使いください。
- 本器を整備するときには、指定された交換部品のみを使用してください。

注意

本器または被試験装置の損傷を防ぐために、以下のガイドラインを守ってください。

- 抵抗や導通、ダイオード、静電容量を試験する前には、測定対象回路の電源を切り、高電圧コンデンサーをすべて放電させてください。
- 測定に適合した端子、機能、およびレンジを使用してください。
- 電流を測定する前に、本器のヒューズをチェックしてください (「ヒューズのテスト」を参照) 。

使用者の安全のために、以下のガイドラインに従ってください。

- AC 30 V rms、AC 42 V pk、または DC 60 V を越える電圧を扱うときには、細心の注意を払ってください。このような電圧では、感電の危険があります。
- プローブ使用時には、保護用ガードから前に指を出さないでください。
- テスト・リードは、接地側を接続してから通電側を接続してください。テスト・リードの接続を切り離すときは、最初に通電側から切り離してください。
- 一人で作業することを避けてください。
- 電流を測定する時は、本器を回路に接続する前に、回路の電源を切ります。また、本器は回路に直列に配置することを忘れないでください。

Fluke への連絡先

フルーク社へのお問い合わせは、次の番号にお願いします。

日本: 03-3434-0188
米国: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
カナダ: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
ヨーロッパ: +31-40-267-8300
シンガポール: +65-738-5655
その他の諸外国: +1-425-446-5500

フルーク・ウェブ・サイト: www.fluke.com (英語)
日本語サイト: http: //support.fluke.com/dev/ja_home/

表 1. 国際電気記号

~	AC (交流)	⏚	アース
⎓	DC (直流)		ヒューズ
≂	AC または DC	CE	EU (欧州連合) 規格に適合
⚠	この特徴については、説明書の情報を参照	SP	該当する Canadian Standards Association 規格に適合
	電池	⧈	二重絶縁
TÜV PRODUCT SERVICE GS	TÜV Product Services による検査および認可済み。		

本器の特徴

以下の表 2 から表 5 では本器の特徴を要約説明しています。各特徴についての詳細情報は、CD-ROM に収録されているユーザーズ・マニュアルに記載されています。

表 2. 入力

端子	説明
A	0 A～10.00 A までの電流測定の入力
mA μA	0 μA～400 mA までの電流測定の入力
COM	すべての測定での戻り端子
V Ω⇥	電圧、導通、抵抗、ダイオード、静電容量、周波数、およびデューティー・サイクルの各測定の入力

表 3. ロータリー・スイッチの位置

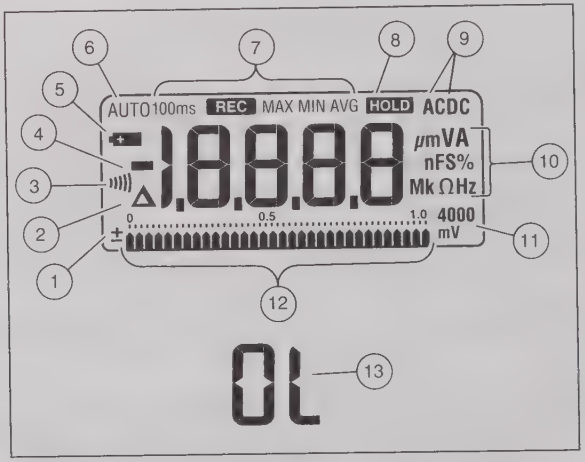
スイッチ位置	機能
Ṽ	AC 電圧測定
V̿	DC 電圧測定
⎓ mV	400 mV DC 電圧レンジ
))) Ω ⊣⊢	))) 導通試験
	Ω 抵抗測定
	⊣⊢ 静電容量測定
⊣▶	ダイオード試験
mA A	DC または AC 電流測定、0 mA～10.00 A
µA	DC または AC 電流測定、0 µA～4000 µA

表 4. 押しボタン

ボタン	機能	ボタンの機能
(青色のボタン)	))))Ω⊣⊢	静電容量を選択します。
	mA/A, µA	DC 電流と AC 電流を切り替えます。
	パワーアップ	自動電源オフ機能を無効にします。
MIN MAX	任意のスイッチ位置	最小値と最大値の記録を開始します。表示を MIN、MAX、AVG (平均)、現行の読みの順に切替えます。
	パワーアップ	MIN MAX 記録で高確度の 1 秒応答時間を有効にします。
RANGE	任意のスイッチ位置	選択されている機能で使用できるレンジを切り替えます。自動レンジ・モードに戻るには、ボタンを 1 秒間押さえてください。
		手動のレンジ選択をすると、本器は Touch Hold®、MIN MAX、REL (相対) のモードを終了します。
	パワーアップ	修理目的のみに使用します。
HOLD	任意のスイッチ位置	Touch Hold 機能が画面上に現行の読みを捕捉します。新たに安定した読みが検出されると、本器はビープ音を発し、新規の読み値を表示します。
	MIN MAX 記録	すでに記録されている値を消去することなく、記録を停止または再開します。
	周波数カウンター	周波数カウンターを停止または再開します。

表 4. 押しボタン (続き)

ボタン	機能	ボタンの機能
☼ 87: 黄色のボタン ☼ 83、85: 灰色のボタン	任意のスイッチ位置	バックライトのオンとオフを切り替えます。 87 で、4-1/2 桁モードに入るには、黄色ボタンを 1 秒間押し続けます。3-1/2 桁モードに戻るには、画面の全てのセグメントが点灯するまで (およそ 1 秒) このボタンを押し続けます。
(•)))	導通 •))Ω⊣⊢	導通ビープ音のオンとオフを切り替えます。
	MIN MAX 記録	87 では、250 µs、100 ms、1 s の各応答時間を切り替えます。
	パワーアップ	すべての機能でビープ音を鳴らないようにします。
REL Δ (相対モード)	任意のスイッチ位置	現行の読みの値を、その後の読みの基準として保存します。表示はゼロになり、保存値がその後に続く全ての読みから差引かれます。
	パワーアップ	83 と 85 では、バー・グラフでのズーム・モードを有効にします。
Hz	任意のスイッチ位置	周波数カウンターを開始します。 再度押すと、デューティー・サイクル・モードに入ります。
	パワーアップ	DC 400 mV レンジで >4000 MΩ の入力インピーダンスを提供します。



ty11.eps

図 1. 表示部の機能 (87 の場合)

表 5. 表示部の機能

番号	要素	意味
①	±	アナログ・バー・グラフの極性を示します。
②	△	相対 (REL) モードが活動中であることを示します。
③	)))	導通ビープ音機能がオンであることを示します。
④	−	負の読みを示します。相対モードでは、現在の入力が、保存されている基準値より低いことを示します。
⑤	+	電池の残量が低下していることを示します。⚠ 警告: このインジケーターが表示された場合誤った読みにより、電気ショックや怪我を引き起こす恐れがあるため、直ちにバッテリーを交換してください。
⑥	AUTO	本器は自動レンジ・モードにあり、最適な分解能レンジが自動的に選択されます。
⑦	100 ms REC MAX MIN AVG	最小値または最大値記録モードを示します。
⑧	HOLD	Touch Hold 機能が活動中であることを示します。
⑨	AC DC	AC または DC の電圧または電流であることを示します。AC 電圧および電流は、rms (実効) 値として表示されます。
⑩	A、μA、mA	A: アンペア、電流の単位。 μA: マイクロアンペア、1 x 10^{-6} または 0.000001 アンペア。 mA: ミリアンペア、1 x 10^{-3} または 0.001 アンペア。

表 5. 表示部の機能 (続き)

番号	要素	意味
	V、mV	V: ボルト、電圧の単位。 mV: ミリボルト、1 x 10^{-3} または 0.001 ボルト。
	μF、nF	F: ファラド、静電容量の単位。 μF: マイクロファラド、1 x 10^{-6} または 0.000001 ファラド。 nF: ナノファラド、1 x 10^{-9} または 0.000000001 ファラド。
	nS	S: ジーメンス、コンダクタンスの単位。 nS: ナノジーメンス、1 x 10^{-9} または 0.000000001 ジーメンス。
	%	パーセント、デューティー・サイクルの測定に使用。
	Ω、MΩ、kΩ	Ω: オーム、抵抗の単位。 MΩ: メガオーム、1 x 10^{6} または 1,000,000 オーム。 kΩ: キロオーム、1 x 10^{3} または 1000 オーム。
	Hz、kHz、MHz	Hz: ヘルツ、周波数の単位。 kHz: キロヘルツ、1 x 10^{3} または 1000 ヘルツ。 MHz: メガヘルツ、1 x 10^{6} または 1,000,000 ヘルツ。
⑪	**4000 mV**	現在選択されているレンジを表示します。
⑫	アナログ・バー・グラフ	現在の入力のアナログ表示です。
⑬	**OL**	入力 (または相対モード時では相対値) が、選択のレンジに対して大きすぎることを示します。デューティー・サイクル測定の場合は、入力信号が high または low のままであるときに、OL が表示されます。

パワーアップ･オプション

本器のロータリー･スイッチを回して電源をオンにする間に、ボタンを押さえ続けると、パワーアップ･オプションが有効になります。利用できるパワーアップ･オプションを、表 4 に示します。これらは、本体背面にも記されています。

自動電源オフ

本器は 30 分間ロータリー･スイッチまたはボタンが操作されない状態が続くと、自動的に電源がオフになります。この自動電源オフ機能を無効にするには、本器の電源を入れる際に、青色のボタンを押さえます。同機能は常に、MIN MAX 記録モード時には無効となります。

Input Alert™ 機能

テスト･リードが **mA/μA** または **A** の端子に接続されていて、ロータリー･スイッチが正しく **mA/μA** または **A** の位置にセットされていない場合に、警告のビープ音が鳴ります。これはテスト･リードが電流測定用端子に接続されているときに、電圧や導通、抵抗、静電容量、またはダイオードの測定を行わないように警告するためのものです。*リード線が電流端子に接続されているときに、プローブを通電中の回路に並列に入れると、試験中の回路を損傷し、本器のヒューズを切断する可能性があります。*電流端子を通る抵抗値は非常に小さく、そのため本器は短絡であるかの様に作用するからです。

アナログ･バー･グラフ

アナログ･バー･グラフは、アナログ計器の指針のように機能しますが、振り切れることはありません。バー･グラフは毎秒 40 回更新されます。グラフはデジタル表示に比べ 10 倍速く応答するので、ピークおよびゼロ調整を行ったり、急速に変化する入力を観察する場合に便利です。

87 のバー･グラフ

87 のバー･グラフは、32 のセグメントから構成されています。画面上のポインターの位置は、デジタル表示の下 3 桁を表わしています。例えば、500 Ω、1500 Ω、2500 Ω のそれぞれの入力に対し、ポインターは目盛りの 0.5 の付近にあります。下 3 桁が 999 ならば、ポインターは目盛り上で最も右寄りとなります。数値の増加が 000 を越えると、ポインターは画面の左側に戻ります。グラフの左側の極性インジケーターが、入力の極性を示します。

83 と 85 のバー･グラフ

83 および 85 でのバー･グラフは、43 のセグメントから構成されています。点灯のセグメント数は、選択されているレンジのフルスケールの値に関係します。グラフの左側の極性インジケーターが、入力の極性を示します。例えば、40 V のレンジが選択されている場合、目盛り上の「4」は 40 V を表わします。-30 V の入力では、マイナスの記号と、セグメントが目盛りの「3」まで点灯します。

手動で選択されたレンジで、入力が 4096 のカウント以上である場合は、セグメントのすべてが点灯し、バー・グラフの右に ▶ が表示されます。グラフは、静電容量または周波数カウンター機能では使用できません。

83 と 85 のバー・グラフは、また、「ズーム・モード」の項で説明されているズーム機能もあります。

4-1/2 桁モード (87)

87 では、黄色のボタンを 1 秒間押さえると、本器は高分解能の 4-1/2 桁モードに入ります。読みは通常の分解能の 10 倍で表示され、最高の表示は 19,999 カウントとなります。表示は毎秒 1 回更新されます。4-1/2 桁モードは、静電容量および 250 µs と 100 ms の MIN MAX モードを除く、他のすべてのモードで機能します。

3-1/2 桁モードに戻るには、画面の全てのセグメントが点灯するまで (およそ 1 秒) 黄色のボタンを押さえます。

MIN MAX 記録モード

MIN MAX モードでは、最小と最大の入力値が記録されます。入力が、記録されている最小値より低く、または、記録されている最大値より高くなると、本器はビープ音を発し、新しい値を記録します。間欠的な読みを記録、現場を離れている間に最大値を記録、または被試験装置を操作しており本器を見ることができない場合に読みを記録するときなどに、このモードを利用できます。MIN MAX モードは、MIN MAX モードが起動されてから取られた全ての読みの平均を算出することもできます。MIN MAX モードを使用するには、表 6 の機能を参照してください。

応答時間は、新しい値が記録されるためにある入力が止まっていなければならない時間の長さです。応答時間が短いほど、短いイベントが記録されますが、確度は下がります。応答時間を変更すると、それまで記録されていた全ての読みの値が消去されます。83 と 85 では、100 ms および 1 s の応答時間があります。87 には、1 s、100 ms、250 µs (ピーク) の応答時間があります。250 µs 応答時間は、画面上では「1 ms」と表示されます。

100 ms の応答時間は、電源のサージや突入電流を記録したり、間欠的障害を見つけたりする際に最適です。この応答時間は、アナログ表示部の更新時間に続くものです。

高確度 1 秒応答時間は、本器のフル確度に対応するもので、電源のドリフトや線路電圧の変化を記録したり、線路電圧や温度、負荷またはその他のパラメーターが変化する間の回路性能を記録する際に最適です。

100 ms と 1 s モードで表示される真の平均値 (AVG) は、記録を開始してからの全ての読み値の数学的積分です。平均の読みは、不安定な入力を平均化したり、電力消費を計算したり、回路が活性状態である時間率を推計したりする際に便利です。

表 6. MIN MAX 機能

ボタン	MIN MAX 機能
MIN MAX	MIN MAX 記録モードに入ります。本器は MIN MAX モードに入る前に表示されていたレンジに固定されます。(目的の測定機能およびレンジを、MIN MAX に入る前に選択しておきます。) 新たに最小値または最大値が記録されるごとに、本器はビープ音を発します。
MIN MAX (MIN MAX モードにある間)	最小 (MIN)、最大 (MAX)、平均 (AVG) の各値の間を順次移動します。
))))) PEAK MIN MAX	87 のみ: 100 ms または 250 µs の応答時間を選択します。(250 µs 応答時間は、画面上では「1 ms」と表示されます。) 保存されていた値は消去されます。250 µs を選択したときは、現在の値と AVG (平均) 値は使用できません。
HOLD	記録されている値を消去することなく、記録を停止します。再度押すと、記録を再開します。
MIN MAX (1 秒間押さえる)	MIN MAX モードを終了します。保存されていた値は消去されます。本器は選択されているレンジに留まります。
本器の電源を入れる際 MIN MAX を押さえる	1 s 高確度応答時間を選択します。詳細は「MIN MAX 記録モード」の項を参照してください。周波数カウンターの MIN MAXの読みは、高確度モードでのみ記録されます。

Touch Hold® モード

⚠ 警告

Touch Hold モードでは、不安定な読みまたはノイズの多い読みは捕捉されません。回路に電気が供給されていないことを判断するために Touch Hold モードを使用しないでください。

Touch Hold モードは、画面上の現在の読みを捕捉します。新たに安定な読みが検出されると、本器はビープ音を発し、新規の読みを表示します。Touch Hold モードに入る、または終了するには、(HOLD) を押します。

相対モード

相対モード ((REL Δ)) を選択すると、表示はゼロとなり、現在の読みがそれ以降の測定の基準値として保存されます。本器は (REL Δ) を押したときに選択されていたレンジに固定されます。このモードを終了するには、(REL Δ) を再度押します。

相対モードでは、表示される読みは、常に現在の読みと保存されている基準値の差です。例えば、保存されている基準値が 15.00 V であり、現在の読みが 14.10 V である場合、画面には -0.90 V と示されます。

87 では、相対モードによりアナログおよび画面の操作に変化が出るようなことはありません。83 または 85 で相対モードを選択すると、バー・グラフはズーム・モードに移行します。ズーム・モードでは、グラフの中心部がゼロ点となり、また、バー・グラフの感度は 10 倍増大します。

表 7. 交換部品

図中番号	概要	部品番号	数量
BT1	電池、9 V	614487	1
F1 ⚠	ヒューズ、0.440 A、1000 V、速断タイプ	943121	1
F2 ⚠	ヒューズ、11 A、1000 V、速断タイプ	803293	1
H1	ネジ、ケース用	832246	3
MP1	滑り止め	824466	2
MP2	O リング、入力ソケット用	831933	1
TM1	CD-ROM (ユーザーズ・マニュアル収録)	1611720	1
TM2	スタート・マニュアル	1611712	1
TM3	クイック・リファレンス・ガイド、Fluke 80 Series III	688168	1
TM4	サービス・マニュアル	688645	オプション
⚠安全を確保するため、正しい交換部品のみをご使用ください。			

仕様

任意の端子とアース間の最大電圧: 1000 V rms

⚠ mA または µA 入力に対するヒューズ保護: 44/100 A、1000 V 速断ヒューズ

⚠ A 入力に対するヒューズ保護: 11 A、1000 V 速断ヒューズ

表示: デジタル: 4000 カウントで更新毎秒 4 回、(87 では 4-1/2 桁モード: 19,999 カウントもあり、更新回数は 毎秒 1 回)
アナログ: 毎秒 40 回の更新。周波数: 19,999 カウントで >10 Hz 時の更新毎秒 3 回。
87: 4 x 32 セグメント (128 に相当)、83 および 85: 43 セグメント。

周囲温度: 作動時: -20 °C～+55 °C、保管時: -40 °C～+60 °C

高度: 作動時: 2000 m、保管時: 10,000 m

温度係数: 0.05 x (指定確度)/ °C (<18 °C または >28 °C)

電磁適合性: 次の場合を除き、3 V/m の 高周波界において、総確度 = 指定確度:
85 および 87: 800 MHz を越える場合は、総確度 = 指定確度 + レンジの 0.4 % (mADC のみ)。mVAC および mAAC については明記なし
83: 300 MHz を越える場合は、総確度 = 指定確度 + レンジの 5 % (mADC のみ)。VDC については明記なし。

相対湿度: 0 %～90 % (0 °C～35 °C)、0 %～70 % (35 °C～55 °C)

電池のタイプ: 9 V 亜鉛、NEDA 1604 または 6F22 あるいは 006P

電池の寿命: アルカリ電池で代表的に 400 時間 (バックライト OFF)

衝撃振動: クラス 2 計器用 MIL-T-28800 に準拠

寸法 (高さx幅x長さ): 3.1 cm x 8.6 cm x 18.6 cm (1.25 in x 3.41 in x 7.35 in)

Flex-Stand 付ホルスター装着時の寸法: 5.2 cm x 9.8 cm x 20.1 cm (2.06 in x 3.86 in x 7.93 in)

重量: 355 g (12.5 oz)

Flex-Stand 付ホルスター装着時の重量: 624 g (22.0 oz)

安全性: ANSI/ISA S82.01-1994 および CSA 22.2 No. 1010.1:1992 の 1000 V 過電圧カテゴリー III、IEC 664 の 600 V 過電圧カテゴリー IV に準拠しています。UL 記載 UL3111-1。TÜV の EN61010-1 認証。

表 8.85 および 87 の AC 電圧機能仕様

機能	レンジ	分解能	確度[1]			
			50 Hz～60 Hz	45 Hz～1 kHz	1 kHz～5 kHz	5 kHz～20 kHz[2]
$\tilde{V}$[3]	400.0 mV	0.1 mV	±(0.7 % + 4)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)	±(2.0 % + 20)
	4.000 V	0.001 V	±(0.7 % + 2)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)	±(2.0 % + 20)
	40.00 V	0.01 V	±(0.7 % + 2)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)	±(2.0 % + 20)
	400.0 V	0.1 V	±(0.7 % + 2)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)[4]	明記なし
	1000 V	1 V	±(0.7 % + 2)	±(1.0 % + 4)[5]	明記なし	明記なし

1. 確度は、温度18 °C～28 °C、相対湿度 90% までの環境で、校正後 1 年間、±([読みの%] + [最下位の数]) として与えられるものとします。87 の 4-1/2 桁モードでは、最下位の数 (カウント数) を 10 倍してください。AC 変換は、AC 結合され、レンジの 5 % から 100 % まで有効です。85 と 87 は真の rms 応答です。AC 波高率は、フル・スケール時で最高 3、ハーフ・スケールでは 6 となります。非正弦波形では、波高率 3 までに対して、通常 (読みの 2 % + フル・スケールの 2 %) を加えます。
2. レンジの 10 % 未満では、6 カウントを加えます。
3. 85 および 87 は真の rms 応答です。AC 機能で入力テスト・リードの先端を短絡させると、本器は内部増幅ノイズに起因する読み (通常で <25 カウント) を表示します。選択されたレンジの 5 %～100 % 以内にある入力を測定している場合、85 および 87 の確度には、この内部オフセットによる有意な影響はありません。2 つの値 (レンジの 5 % と内部オフセット) の rms 値を計算した場合、次の例で見られるように作用はわずかなものです。即ち、20.0 = 400 mV レンジの 5 % で、2.5 が内部オフセットとすると、RMS SQRT[$(20.0)^2 + (2.5)^2$] = 20.16 となります。AC 機能使用時に、REL 機能を使用して表示をゼロにしても、内部オフセットに等しい定常エラーが発生することになります。
4. 周波数レンジ: 1 kHz～2.5 kHz
5. レンジの 10 % 未満では、16 カウントを加えます。

表 9. 83 の AC 電圧機能仕様

機能	レンジ	分解能	確度[1]		
			50 Hz～60 Hz	**45 Hz～1 kHz**	**1 kHz～5 kHz**
$\tilde{V}^2$	400.0 mV	0.1 mV	±(0.5 % + 4)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)
	4.000 V	0.001 V	±(0.5 % + 2)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)
	40.00 V	0.01 V	±(0.5 % + 2)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)
	400.0 V	0.1 V	±(0.5 % + 2)	±(1.0 % + 4)	+(2.0 % + 4)[3]
	1000 V	1 V	±(0.5 % + 2)	±(1.0 % + 4)	明記なし

1. 確度の完全な説明は、表 8 の最初の文を参照してください。
2. 200 カウントの読みに満たない場合は、10 カウントを加えます。
3. 周波数レンジ: 1 kHz～2.5 kHz

表 10. DC 電圧、抵抗、およびコンダクタンスの機能仕様

機能	レンジ	分解能	確度[1]		
			83	85	87
V⎓	4.000 V	0.001 V	±(0.1 % + 1)	±(0.08 % + 1)	±(0.05 % + 1)
	40.00 V	0.01 V	±(0.1 % + 1)	±(0.08 % + 1)	±(0.05 % + 1)
	400.0 V	0.1 V	±(0.1 % + 1)	±(0.08 % + 1)	±(0.05 % + 1)
	1000 V	1 V	±(0.1 % + 1)	±(0.08 % + 1)	±(0.05 % + 1)
mV⎓	400.0 mV	0.1 mV	+(0.3 % + 1)	±(0.1 % + 1)	±(0.1 % + 1)
Ω	400.0 Ω	0.1 Ω	±(0.4 % + 2)[2]	±(0.2 % + 2)[2]	±(0.2 % + 2)[2]
	4.000 kΩ	0.001 kΩ	±(0.4 % + 1)	±(0.2 % + 1)	±(0.2 % + 1)
	40.00 kΩ	0.01 kΩ	±(0.4 % + 1)	±(0.2 % + 1)	±(0.2 % + 1)
	400.0 kΩ	0.1 kΩ	±(0.7 % + 1)	±(0.6 % + 1)	±(0.6 % + 1)
	4.000 MΩ	0.001 MΩ	±(0.7 % + 1)	±(0.6 % + 1)	±(0.6 % + 1)
	40.00 MΩ	0.01 MΩ	±(1.0 % + 3)	±(1.0 % + 3)	±(1.0 % + 3)
nS	40.00 nS	0.01 nS	±(1.0 % + 10)	±(1.0 % + 10)	±(1.0 % + 10)

1. 確度の完全な説明は、表 8 の最初の文を参照してください。
2. REL Δ 機能を利用してオフセットを補正した場合。

表 11. 電流機能仕様

機能	レンジ	分解能	確度[1]			バードン電圧 (代表値)
			83[2]	85[3、4]	87[3、4]	
mA	40.00 mA	0.01 mA	±(1.2 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)	1.8 mV/mA
A~	400.0 mA	0.1 mA	±(1.2 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)	1.8 mV/mA
(45 Hz～2 kHz)	4000 mA	1 mA	±(1.2 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)	0.03 V/A
	10.00 A[5]	0.01 A	±(1.2 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)	0.03 V/A
mA						
A⎓	40.00 mA	0.01 mA	±(0.4 % + 4)	±(0.2 % + 4)	±(0.2 % + 4)	1.8 mV/mA
	400.0 mA	0.1 mA	±(0.4 % + 2)	±(0.2 % + 2)	±(0.2 % + 2)	1.8 mV/mA
	4000 mA	1 mA	±(0.4 % + 4)	±(0.2 % + 4)	±(0.2 % + 4)	0.03 V/A
	10.00 A[5]	0.01 A	±(0.4 % + 2)	±(0.2 % + 2)	±(0.2 % + 2)	0.03 V/A

1. 確度の完全な説明は、表 8 の最初の文を参照してください。
2. 83 での AC 変換は、AC 結合された正弦波入力の rms 値に対し校正されています。
3. 85 および 87 での AC 変換は、AC 結合された真の rms 応答で、レンジの 5 % から 100 % まで有効です。
4. 表 8 の注釈 3 を参照してください。
5. ⚠ 10 A は連続、20 A は最高 30 秒間。>10 A については明記なし。
6. 200 カウントの読みに満たない場合は、10 カウントを加えます。

表 11. 電流機能仕様 (続き)

機能	レンジ	分解能	確度[1]			バードン電圧 (代表値)
			83[2]	85[3、4]	87[3、4]	
μA ～ (45 Hz～2 kHz)	400.0 μA 4000 μA	0.1 μA 1 μA	±(1.2 % + 2)[5] ±(1.2 % + 2)[5]	±(1.0 % + 2)[5] ±(1.0 % + 2)[5]	±(1.0 % + 2) ±(1.0 % + 2)	100 μV/μA 100 μV/μA
μA⎓	400.0 μA 4000 μA	0.1 μA 1 μA	±(0.4 % + 4) ±(0.4 % + 2)	±(0.2 % + 4) ±(0.2 % + 2)	±(0.2 % + 4) ±(0.2 % + 2)	100 μV/μA 100 μV/μA

1. 確度の完全な説明は、表 8 の最初の文を参照してください。
2. 83 での AC 変換は、AC 結合された正弦波入力の rms 値に対し校正されています。
3. 85 と 87 での AC 変換は、AC 結合された真の rms 応答で、レンジの 5 % から 100 % まで有効です。
4. 表 8 の注釈 3 を参照してください。
5. 200 カウントの読みに満たない場合は、10 カウントを加えます。

表 12. 静電容量とダイオードの機能仕様

機能	レンジ	分解能	確度[1]
⊣⊢	5.00 nF	0.01 nF	±(1 % + 3)
	0.0500 µF	0.0001 µF	±(1 % + 3)
	0.500 µF	0.001 µF	+(1 % + 3)
	5.00 µF	0.01 µF	±(1.9 % + 3)
⊣▶⊢	3.000 V	0.001 V	±(2 % + 1)

1. フィルム・コンデンサーかそれ以上のもので、相対モードを利用して残留値をゼロに設定した場合。確度の完全な説明は、表 8 の最初の文を参照してください。

表 13. 周波数カウンター仕様

機能	レンジ	分解能	確度[1]
周波数	199.99	0.01 Hz	±(0.005 % + 1)
(0.5 Hz～200 kHz、	1999.9	0.1 Hz	±(0.005 % + 1)
パルス幅 >2 µs)	19.999 kHz	0.001 kHz	±(0.005 % + 1)
	199.99 kHz	0.01 kHz	±(0.005 % + 1)
	>200 kHz	0.1 kHz	明記なし

1. 確度の完全な説明は、表 8 の最初の文を参照してください。

表 14. 周波数カウンターの感度とトリガー・レベル

入力レンジ[1]	最小感度 (RMS 正弦波)		近似トリガー・レベル (DC 電圧機能)
	5 Hz～20 kHz	0.5 Hz～200 kHz	
400 mV DC	70 mV (400 Hz まで)	70 mV (400 Hz まで)	40 mV
400 mV DC	150 mV	150 mV	—
4 V	0.3 V	0.7 V	1.7 V
40 V	3 V	7 V (≤140 kHz)	4 V
400 V	30 V	70 V (≤14.0 kHz)	40 V
1000 V	300 V	700 V (≤1.4 kHz)	400 V

デューティー・サイクル・レンジ	確度
0.0～99.9 %	DC 4 V レンジでの 5 V 論理系入力では、フル・スケールの ±(kHz につき 0.05 % + 0.1 %) 以内。 AC 電圧レンジでの正弦波入力では、フル・スケールの ±((0.06 x 電圧レンジ/入力電圧) x 100 %) 以内。

1. 指定確度の最大入力 = レンジの 10 倍または 1000 V

表 15. 端子の電気特性

機能	過負荷保護[1]	入力インピーダンス (定格)	コモン・モード除去比 (1 kΩ 不均衡)		ノーマル・モード除去					
$\overline{\overline{V}}$	1000 V rms	10 MΩ<100 pF	>120 dB、DC または 50 Hz または 60 Hz 時		>60 dB、50 Hz または 60 Hz 時					
$\overline{\overline{mV}}$	1000 V rms	10 MΩ<100 pF	>120 dB、DC または 50 Hz または 60 Hz 時		>60 dB、50 Hz または 60 Hz 時					
$\tilde{V}$	1000 V rms	10 MΩ<100 pF (AC 結合)	>60 dB、DC から 60 Hz							
		開放回路試験電圧	フル・スケール電圧		代表的な短絡回路電流					
			4.0 MΩ まで	40 MΩ または nS	400 Ω	4 k	40 k	400 k	4 M	40 M
Ω	1000 V rms	<1.3 V DC	<450 mV DC	<1.3 V DC	200 µA	80 µA	12 µA	1.4 µA	0.2 µA	0.2 µA
⊣◀	1000 V rms	<3.9 V DC	DC 3.000 V		0.6 mA (代表値)					

1. 最大 10^6 V Hz

表 16. MIN MAX 記録仕様

型式	公称応答	確度
83	100 ms～80 %	>200 ms 持続する変化に対しては規定確度 ±12 カウント (AC でビープ音機能 ON では ±40 カウント)
	1 s	>2 秒持続する変化に対しては規定確度に同じ (AC でビープ音機能 ON では ±40 カウント)
85、87	100 ms～80 % (DC 機能)	>200 ms 持続する変化に対しては規定確度 ±12 カウント
	120 ms～80 % (AC 機能)	>350 ms の変化およびレンジの >25 % の入力では、規定確度 ±40 カウント
	1 s	>2 持続する変化に対しては規定確度に同じ
	250 µs (87 のみ)	>250 µs 持続する変化に対しては規定確度 ±100 カウント (mV、400 µA dc、40 mA dc、4000 mA dc において代表値 ± 250 桁)。

FLUKE®

80 Series III

Multimeters

시작하기

Korean
May 2001 Rev.1, 5/02
© 2001-2002 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in U.S.A.
All product names are trademarks of their respective companies.

제한적 품질 보증

FLUKE 20, 70, 80, 170 및 180 시리즈 DMM 제품은 제품 수명 동안 재료 및 세공에 있어서 하자가 없음을 보증합니다. 여기서 사용되는 "수명 동안"이라 함은 Fluke의 본 제품 생산이 중단된 후 7년을 의미합니다. 그러나 보증 기간은 구입일로 부터 최소한 10년 이상이 됩니다. 이 품질 보증은 퓨즈, 일회용 배터리, 그리고 제품의 사양에 맞지않는 사용으로 인해 발생한 고장이나 정상적인 기계 부품의 마모 등을 포함해서, 무지, 오용, 오염, 개조, 사고 또는 비정상적인 작업이나 취급 환경 때문에 생긴 손상에 대해서는 적용되지 않습니다. 이 품질 보증은 원 구매자에 대해서만 적용되며 타인에게 이전할 수 없습니다.

또한 구입일로부터 10년 동안 LCD에 대해서도 품질이 보증됩니다. 그 기간이 지나면 DMM의 제품 수명 동안 당시의 부품 가격에 따른 별도 요금을 받고 LCD를 교체합니다.

원래 소유권을 설정하고 구입일을 증명하려면, 제품과 함께 제공된 등록 카드를 기입하여 보내 주시거나 http://www.fluke.com에 제품을 등록하여 주시기바랍니다. Fluke는 인증된 Fluke 판매처를 통해 합당한 가격으로 구입한 제품에 결함이 생긴 경우, 자체 판단 하에 무상 수리, 교체, 또는 환불해 드립니다. Fluke는 제품을 구입한 국가가 아닌 다른 국가에서 수리를 받는 경우, 수리/교체 부품의 통관 비용을 청구할 권한을 갖습니다.

제품에 결함이 있다면 가까운 Fluke 서비스 센터에 연락하여 인증 정보를 받은 다음, 문제점에 대한 설명과 함께 해당 서비스 센터로 제품을 보내시기 바랍니다. 이 때 우송료 및 보험료를 사용자가 선불(본선 인도 방식)해야 합니다. Fluke는 운송시 발생하는 손상에 대해서는 책임을 지지 않습니다. 품질 보증에 따라 수리 또는 교체한 제품을 고객에게 돌려보낼 때의 운송비는 Fluke가 부담합니다. 품질 보증이 적용되지 않는 수리를 하는 경우, Fluke는 비용에 대한 견적을 내고 고객의 인증을 받은 다음, 수리와 반송 비용을 고객에게 청구합니다.

이러한 보증 이외에는 어떠한 배상도 받을 수 없습니다. 특정 목적에 대한 적합성과 같은 여타의 명시적, 암시적 보증은 하지 않습니다. Fluke는 데이터 손실을 포함한 특별한, 간접적, 부수적 또는 결과적인 손상이나 손실에 대해서는 그것이 어떠한 원인이나 이론에 기인하여 발생하였든 책임을 지지 않습니다. 인증된 대리점은 어떠한 보증도 FLUKE를 대신하여 추가로 제공할 수 없습니다. 내포된 보증이나 부수적 또는 결과적인 손상을 제외 또는 제한하는 것을 금지하고 있는 일부 지역에서는 이러한 배상 책임에 대한 제한이 적용되지 않을 수도 있습니다. 만일 본 보증서의 일부 조항이 자격있는 사법 기관의 의사 결정권자나 법원에 의해 무효 또는 시행 불가능하게 되었다 해도 그 외 규정의 유효성 또는 시행성에는 영향을 미치지 않습니다.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett WA
98206-9090

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
The Netherlands

2/02

목차

제목	페이지
소개	1
안전 정보	1
Fluke 연락 방법	2
미터의 기능	4
전원 켜기 옵션	11
자동 전원 끄기	11
Input Alert™ 기능	11
아날로그 막대 그래프	11
모델 87 막대 그래프	11
모델 83 및 85 막대 그래프	12
MIN MAX 기록 모드	12
Touch Hold ® 모드	14
상대 모드	14
사양	16

소개

⚠경고

미터를 사용하기 전에 "안전 정보"를 읽으십시오.

별도 표시된 곳을 제외하고, 본 설명서에 나오는 설명 및 지침은 시리즈 III 모델 83, 85, 87 및 87/E 멀티미터에 적용된다. 모든 그림에는 모델 87이 사용되었다.

안전 정보

이 미터는 다음 지시 사항들을 따릅니다.

- EN61010.1:1993
- ANSI/ISA S82.01-1994
- CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92
- 1000 V 과전압 카테고리 III, 오염 등급 2.
- 600 V 과전압 카테고리 IV, 오염 등급 2.
- UL3111-1

계측기를 사용하실 때 설명서에 지정된 방법을 따르지 않는다면 계측기의 안전 기능이 손상될 수 있습니다.

본 설명서의, 경고는 사용자에게 위험이 되는 상황 및 행동을 가리킨다. 주의는 테스트 중인 미터 또는 기기를 손상시킬 수 있는 상황 또는 행동을 가리킨다.

미터 및 본 설명서에 사용되는 국제 심볼은 표 **1**에 설명되어 있다.

⚠경고

감전 또는 개인 상해를 예방하려면 다음 지침을 준수한다.

- 손상된 미터는 사용하지 않는다. 미터를 사용하기 전 케이스를 검사하여 깨진 곳이나 빠진 플라스틱이 있는지 확인한다. 커넥터 주위의 절연 상태에 특별히 유의한다.
- 미터를 작동하기 전에 배터리 문이 닫혀있고 잠겨있는지 확인한다.
- 배터리 표시기에 ( )가 표시되면 즉시 배터리를 교체하십시오.
- 배터리 문을 열기 전에 미터에서 테스트 리드를 제거한다.
- 손상된 절연체 또는 노출된 금속이 있는지 테스트 리드를 검사한다. 테스트 리드의 연속성을 검사한다. 미터를 사용하기 전에 손상된 테스트 리드를 교환한다.
- 만약 미터가 비정상적으로 작동하면 사용을 중지한다. 보호 기능이 손상되었을 수 있다. 의심되는 부분이 있으면 미터의 수리를 의뢰한다.
- 미터를 폭발성 가스, 증기 또는 먼지 주변에서 작동하지 않는다.

- 미터에 전력을 공급하기 위해 올바로 설치된 하나의 9 V 배터리만을 사용한다.
- 미터를 수리할 때 지정된 교체 부품만을 사용한다.

주의

미터 또는 테스트 중인 기기의 손상을 예방하려면 다음 지침을 준수한다.

- 저항, 연속성, 다이오드 또는 커패시턴스를 테스트하려면 먼저 회로 전원을 차단하고 모든 고전압 커패시터를 방전한다.
- 측정에 맞는 올바른 터미널, 기능 및 범위를 사용한다.
- 전류를 측정하기 전 미터의 퓨즈를 검사한다. ("퓨즈 테스트" 참조.)

개인 상해를 예방하려면, 다음 지침을 준수한다.

- 30 V ac rms, 42 V ac 피크 또는 60 V dc 이상의 전압에서 작업시 주의한다. 이러한 전압은 감전을 유발할 수 있다.
- 프로브를 사용할 때는 손가락을 손가락 보호대 뒤에 위치시킨다.
- 라이브(live) 테스트 리드를 연결하기 전에 공유 테스트 리드를 연결한다. 테스트 리드의 연결을 해제할 때에는 라이브 테스트 리드를 먼저 해제한다.
- 혼자서 작업하지 않는다.
- 전류 측정시, 미터를 회로에 연결하기 전에 회로의 전원을 차단한다. 미터를 회로에 직렬로 연결해야 함을 기억한다

***Fluke** 연락 방법*

Fluke에 연락하려면 다음 중 하나의 전화번호를 사용한다.

미국: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
캐나다: 1-888-36-FLUKE (1-800-363-5853)
유럽: +31-40-267-8300
일본: +81-3-3434-0188
싱가포르: +65-738-5655
기타 국가: +1-425-446-5500

또는 Fluke의 웹 사이트 www.fluke.com을 방문한다.

표 **1.** 국제 전기 심볼

~	AC (교류 전류)	⏚	접지
⎓	DC (직류 전류)		퓨즈
≂	AC 또는 DC	CE	European Union 규정을 준수함
⚠	이 기능에 관한 정보는 설명서 참조.	SP®	Canadian Standards Association 관련 규정을 준수함
	배터리	⧈	이중 절연
TÜV PRODUCT SERVICE GS	TÜV Product Services에 의해 검증되고 라이센스됨.		

미터의 기능

표 2에서 5까지는 미터의 기능에 대해 간단히 설명하고 있습니다.
미터 기능에 대한 자세한 정보는 CD-ROM에 포함된 사용자
설명서에 있습니다.

표 **2.** 입력

터미널	설명
A	0 A에서 10.00 A의 전류 측정을 위한 입력
mA μA	0 μA에서 400 mA의 전류 측정을 위한 입력
COM	모든 측정을 위한 반환 터미널
V Ω⊣◀	전압, 연속성, 저항, 다이오드, 커패시턴스, 주파수 및 듀티 사이클 측정을 위한 입력

표 **3.** 로터리 스위치 위치

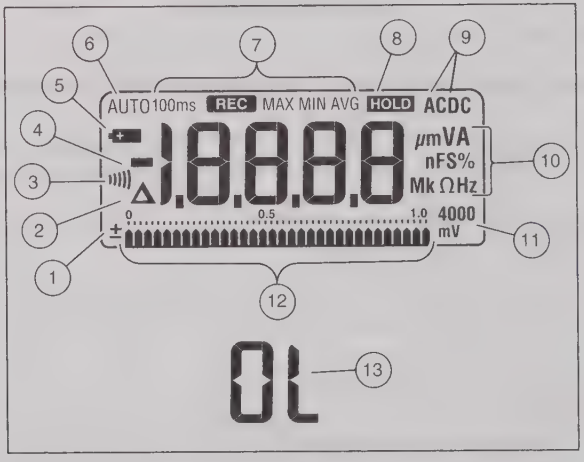
스위치 위치	기능
Ṽ	AC 전압 측정
V̿	DC 전압 측정
mV	400 mV dc 전압 범위
))))Ω⊣⊢	))))) 연속성 테스트
	Ω 저항 측정
	⊣⊢ 커패시턴스 측정
⊣◀⊢	다이오드 테스트
mA A	0 mA부터 10.00 A까지의 DC 또는 AC 전류 측정
μA	0 μA부터 4000 μA까지의 DC 또는 AC 전류 측정

표 **4.** 누름 단추

단추	기능	단추 기능
(파란색 단추)	))))Ω⊣+	커패시턴스 선택.
	mA/A, µA	dc 및 ac 전류 사이를 전환.
	전원 켜기	자동 전원-끄기 기능 비 활성화.
MIN MAX	모든 스위치 위치	최소 및 최고 값 기록 시작. MIN, MAX, AVG (평균), 및 현재 판독값을 차례로 표시한다.
	전원 켜기	MIN MAX 기록을 위한 고 정확도 1 초 응답 시간을 활성한다.
RANGE	모든 스위치 위치	선택한 기능에 사용 가능한 범위를 변경. 자동 범위로 돌아가려면, 단추를1초간 누른다.
		수동으로 범위를 선택하면 미터는 Touch Hold®, MIN MAX 및 REL (상대) 모드를 종료한다.
	전원 켜기	서비스 전용.
HOLD	모든 스위치 위치	Touch Hold는 화면의 현재 판독값을 포착한다. 새로운 안정된 판독값이 탐지되면, 미터는 신호음을 발하며 새로운 판독값을 표시한다
	MIN MAX 기록	기록된 값을 삭제하지 않고 기록을 중지 및 시작.
	주파수 카운터	주파수 카운터 중지 및 시작.

표 **4.** 누름 단추 (계속)

단추	기능	단추 기능
☼ 모델 87: 노란색 단추 ☼ 모델 83, 85: 회색 단추	모든 스위치 위치	백라이트 켜거나 끔. 모델 87에서, 노란색 단추를 1초간 누르면 4-1/2 digit 모드로 변환된다. 3-1/2 digit 모드로 돌아가려면, 모든 화면 개체가 표시될 때까지만 단추를 누른다 (약 1초).
)))))	연속성))))Ω⊣⊢ MIN MAX 기록 전원 켜기	연속성 신호음 켜기 또는 끄기. 모델 87에서는, 250 µs 및 100 ms 또는 1 s로 반응 시간을 변경. 모든 기능의 신호음 비 활성화.
REL Δ (상대 모드)	모든 스위치 위치 전원 켜기	표시된 판독값을 이어지는 판독값의 레퍼런스로 저장. 화면은 영 (0)으로 설정되며, 이어지는 모든 판독값은 저장된 판독값을 뺀 나머지가 표시된다. 모델 83 및 85에서는, 막대 그래프를 위한 확대 모드를 활성화한다.
Hz	모든 스위치 위치 전원 켜기	주파수 카운터 시작. 다시 누르면 듀티 사이클 모드로 변환. 400 mV dc 범위에 >4000 MΩ 입력 임피던스 제공.



iy1f eps

그림 **1.** 화면 표시 기능 **(**모델 **87)**

표 **5.** 화면 표시 기능

번호	기능	의미
①	±	아날로그 막대 그래프의 극성 표시기.
②	△	상대 (REL) 모드 활성 상태.
③	)))))	연속성 신호음 켜짐.
④	−	판독값이 음(-)수 임을 표시. 상대 모드에서, 이 기호는 표시된 입력이 저장된 레퍼런스보다 작음을 나타낸다.
⑤	+	배터리가 낮음. ⚠경고: 판독에 오차가 있을 경우 감전 사고 또는 인명 피해를 일으킬 수 있으므로 배터리 표시가 나타나면 즉시 배터리를 교체하십시오.
⑥	AUTO	미터가 자동 범위 모드에 있으며 최상의 해상도를 가진 범위를 자동 선택한다.
⑦	100 ms REC MAX MIN AVG	최소-최대 기록 모드 표시기.
⑧	HOLD	Touch Hold 활성 상태.
⑨	AC DC	전압이나 전류의 ac 또는 dc 표시기. AC 전압 및 전류는 rms (root mean square) 값으로 표시된다.
⑩	A, μA, mA	A: 암페어 (amps). 전류의 단위. μA: 마이크로암페어. 1 x 10^{-6} 또는 0.000001 암페어. MA: 밀리암페어. 1 x 10^{-3} 또는 0.001 암페어.

표 5. 화면 표시 기능 (계속)

번호	기능	의미
	V, mV	V: 볼트. 전압의 단위. mV: 밀리볼트. 1 x 10^{-3} 또는 0.001 볼트.
	μF, nF	F: 패러드. 커패시턴스의 단위. μF: 마이크로패러드. 1 x 10^{-6} 또는 0.000001 패러드. nF: 나노패러드. 1 x 10^{-9} 또는 0.000000001 패러드.
	nS	S: 지멘스. 컨덕턴스의 단위. nS: 나노지멘스. 1 x 10^{-9} 또는 0.000000001 지멘스.
	%	퍼센트. 듀티 사이클 측정 단위.
	Ω, MΩ, kΩ	Ω: 옴. 저항의 단위. MΩ: 메가옴. 1 x 10^{6} 또는 1,000,000 옴. kΩ: 킬로옴. 1 x 10^{3} 또는 1000 옴.
	Hz, kHz, MHz	Hz: 헤르츠. 주파수의 단위. kHz: 킬로헤르츠. 1 x 10^{3} 또는 1000 헤르츠. MHz: 메가헤르츠. 1 x 10^{6} 또는 1,000,000 헤르츠.
⑪	**4000 mV**	현재 선택된 범위를 표시.
⑫	아날로그 막대 그래프	현재 입력의 아날로그 표시 제공.
⑬	**OL**	선택된 범위에 비해 입력 (또는 상대 모드일 경우 상대 값)이 너무 크다. 듀티 사이클 측정의 경우 입력 시그널이 높거나 낮게 지속되면 OL이 표시된다.

전원 켜기 옵션

단추를 누른 상태에서 미터의 전원을 켜면 전원 켜기 옵션이 활성화 된다. 표 4에는 사용 가능한 전원 켜기 옵션을 포함되어 있다. 이 옵션은 미터의 뒷면에도 열거되어 있다.

자동 전원 끄기

사용자가 30분간 로터리 스위치를 돌리거나 단추를 누르지 않으면 미터의 전원은 자동으로 꺼진다. 자동 전원 끄기를 비활성화 하려면, 파란색 단추를 누르면서 미터 전원을 켠다. 자동 전원 끄기는 MIN MAX 기록 모드에서는 언제나 비활성화 된다.

Input Alert™ 기능

만약 테스트 리드는 **mA/μA** 또는 **A** 터미널에 꽂아져 있는데, 로터리 스위치는 **mA/μA** 또는 **A** 위치에 설정되어 있지 않다면, 미터는 새소리 신호음을 내어 이를 경고해 준다. 이 경고는 리드가 전류 터미널에 연결된 상태에서 전압, 연속성, 저항, 커패시턴스 또는 다이오드 값을 측정하는 것을 막기 위한 것이다. 리드가 전류 터미널에 연결되어 있을 때 프로브를 전력이 공급되는 회로에 병렬로 연결하면, 이것은 테스트 중인 회로를 손상시키고 미터의 퓨즈를 끊어지게 할 수 있다. 이 것은 미터의 전류 터미널 저항이 매우 낮기때문에 미터가 회로 단락처럼 작용하기 때문이다.

아날로그 막대 그래프

아날로그 막대 그래프는 판독값을 초과하지 않으면서 아날로그 미터의 바늘과 같이 작동한다. 막대 그래프는 초당 40 번 업데이트 되며 디지털 디스플레이 보다 10 배로 빨리 응답하므로 피크(피크)와 널(null) 조정 시 및 빨리 변하는 입력 관찰에 유용하다.

모델 **87** 막대 그래프

모델 87 막대 그래프에는 32 세그먼트가 있다. 디스플레이의 포인터 위치는 디지털 디스플레이의 마지막 3 자리 수를 가리킨다. 예를 들어 500 Ω, 1500 Ω, 및 2500 Ω 입력에 대해 포인터는 스케일의 0.5 가까이에 있다. 만약 마지막 3 자리 수가 999이면, 포인터는 스케일의 맨 오른 쪽에 있다. 숫자가 000을 지나면 포인터는 디스플레이의 왼쪽으로 돌아 간다. 그래프 왼쪽의 극성 표시는 입력 극성을 나타낸다.

모델 **83** 및 **85** 막대 그래프

모델 83 및 85 막대 그래프에는 43 세트먼트가 있다. 발광된 세그먼트 수는 선택된 범위의 전 스케일에 대해 상대적이다. 그래프 왼쪽의 극성 표시는 입력 극성을 나타낸다. 예를 들어, 만약 40 V 범위가 선택되었으면 스케일의 "4"는 40 V를 나타낸다. -30 V 입력은 음극(-) 심볼과 스케일의 "3"까지 세그먼트를 발광한다.

만약 입력이 수동으로 선택된 범위에서 4096 카운트이거나 초과하면 모든 세그먼트가 발광되고 막대 그래프 오른쪽에 ▶가 나타난다. 그래프는 커패시턴스나 주파수 카운터 기능과는 사용할 수 없다.

모델 83 및 85 막대 그래프에는 또한 "줌(Zoom) 모드"에서 설명된 것처럼 줌 기능이 있다.

4-1/2 digit 모드 (모델 87)

모델 87 미터에서 노란색 단추를 1 초간 누르면 미터는 고 해상도 모드인 4-1/2 digit 모드로 들어 간다. 판독값은 평상시 해상도보다 10 배가 높게 표시되며 최대 19,999 카운트까지 표시한다. 디스플레이는 초당 1번 업데이트 된다. 4-1/2 digit 모드는 커패시턴스, 250 µs 및 100 ms MIN MAX 모드를 제외하고 전 모드에서 작동한다.

3-1/2 digit 모드로 돌아가려면, 노란색 단추를 모든 디스플레이 세그먼트가 발광될 때까지 누른다(약 1 초).

MIN MAX 기록 모드

MIN MAX 모드는 최소 및 최대 입력 값을 기록한다. 입력이 기록된 최소 값 이하 또는 기록된 최대 값 이상이 되면 미터는 신호음을 내며 새로운 값을 기록한다. 이 모드는 간헐적으로 판독값을 읽거나, 부재중일 때 최대 판독값을 기록하거나, 시험 중인 장비를 작동 중 미터를 계속 보고 있지 못할 때 사용될 수 있다. MIN MAX 모드는 MIN MAX 모드가 활성된 후에 읽은 모든 판독값의 평균을 계산할 수도 있다. MIN MAX 모드를 사용하려면 표 6의 기능을 참조한다.

응답 시간은 입력이 기록되기 위해 새로운 값에서 머물러야 하는 시간이다. 짧은 응답 시간은 짧은 이벤트를 읽을 수 있으나 정확도는 감소된다. 응답 시간을 변경하면 모든 기록된 판독값은 지워진다. 모델 83 및 85는 100 밀리초와 1초 응답 시간을 가진다. 모델 87은 1초, 100 밀리초, 그리고 250 µs (피크) 응답 시간을 가진다. 250 µs 응답 시간은 디스플레이에 "1 ms"라고 표시된다.

100 밀리초 응답 시간은 전원 공급 장치 서지, 유입 전류, 및 간헐적 고장을 찾는데 가장 적합하다. 이 응답 시간은 아날로그 디스플레이의 업데이트 시간 뒤에 표시된다.

고 정확도 1 초 응답 시간은 미터에서 완전한 정확도를 얻을 수 있으며 전원 공급 드리프트, 라인 전압 변화, 또는 라인 전압, 온도, 부하, 기타 변수가 변경될 때의 회로 성능 검사에 가장 적합하다.

100 ms 와 1 s 모드에서 표시된 실제 평균 값 (AVG) 은 사용자가 기록 시작 후에 판독한 모든 값의 수학적 적분이다. 평균 판독은 불안정한 입력을 고르게 하거나, 전원 소비를 계산하거나, 회로가 활성된 시간 퍼센트를 추정하는데 유용하다

표 **6. MIN MAX** 기능

단추	**MIN MAX** 기능
(MIN MAX)	MIN MAX 기록 모드로 들어간다. 미터는 MIN MAX 모드로 들어가기 전에 표시된 범위에서 기록한다. (MIN MAX 모드로 들어가기 전에 원하는 측정 기능과 범위를 선택한다.) 새로운 최소 또는 최대 값이 기록될 때마다 미터는 신호음을 낸다.
(MIN MAX) (MIN MAX 모드에 있을 때)	최소 (MIN), 최대 (MAX), 및 평균 (AVG) 값을 스크롤한다.
)))) PEAK MIN MAX	모델 87 에만 해당: 100 ms 또는 250 µs 응답 시간을 선택한다. (250 µs 응답 시간은 디스플레이에 "1 ms"로 표시된다.) 저장된 값은 지워진다. 250 µs 이 선택되었을 때 현재 및 AVG (평균) 값은 사용할 수 없다.
[HOLD]	저장된 값을 지우지 않고 기록을 중지한다. 다시 눌러서 기록을 재개한다.
(MIN MAX) (1 초간 누름)	MIN MAX 모드에서 나간다. 저장된 값은 지워진다. 미터는 선택된 범위에 있다.
미터를 켤 때 (MIN MAX) 을 누름	1 s 고 정확도 응답 시간을 선택한다. 추가 정보는 "MIN MAX 기록 모드"를 참조한다. 주파수 카운터에 대한 MIN MAX 판독값은 고 정확도 모드에서만 기록된다.

Touch Hold® 모드

⚠경고

Touch Hold 모드는 불안정하거나 잡음이 많은 판독은 읽을 수 없다. 회로에 전원이 있는지를 알기 위해 **Touch Hold** 모드를 사용하지 않는다.

Touch Hold 모드는 현재 디스플레이의 판독값을 읽는다. 새로운 안정된 판독값이 감지되면 미터는 신호음을 내며 새로운 값을 표시한다. Touch Hold 모드를 켜거나 끄려면 (HOLD) 을 누른다.

상대 모드

상대 모드(REL Δ)을 선택하면 디스플레이를 0으로 만들고 현재 판독값을 이 후 측정 값에 대한 참조를 위해 저장한다. 미터는 REL Δ 을 눌렀을 때 선택되었던 범위를 사용한다. REL Δ 을 다시 눌러 이 모드에서 나간다.

상대 모드에서 표시된 판독값은 항상 현재 판독값과 저장된 참조 값의 차이이다. 예를 들어, 저장된 참조 값이 15.00 V 이고 현재 판독값이 14.10 V 이면, 디스플레이에 -0.90 V 가 표시된다.

모델 87에서 상대 모드는 아날로그 디스플레이의 작동을 변경하지 않는다. 모델 83 또는 85에서 상대 모드를 선택하면 막대 그래프는 줌 모드로 들어간다. 줌 모드에서 그래프의 중앙은 0을 표시하며 막대 그래프의 감도는 10배로 올라간다.

표 **7.** 교체 부품

항목	설명	부품 또는 모델 번호	수량
BT1	배터리, 9 V	614487	1
F1 ⚠	퓨즈, 0.440 A, 1000 V, FAST	943121	1
F2 ⚠	퓨즈, 11 A, 1000 V, FAST	803293	1
H1	나사, 케이스	832246	3
MP1	미끄럼 방지 패드	824466	2
MP2	입력/출력 소켓 O-링	831933	1
TM1	CD-ROM (사용자 설명서 포함)	1611720	1
TM2	시작하기 설명서	1611712	1
TM3	Fluke 80 Series III 빠른 참조 카드	688168	1
TM4	서비스 설명서	688645	옵션
⚠안전을 위해 동일한 교체 부품만을 사용한다			

사양

터미널과 접지간 최대 전압: 1000 V rms

⚠ **mA** 또는 **μA** 입력에 대한 퓨즈 보호: 44/100 A, 1000 V FAST 퓨즈

⚠ **A** 입력에 대한 퓨즈 보호: 11 A, 1000 V FAST 퓨즈

디스플레이: 디지털: 4000 카운트 업데이트 4/초; (모델 87: 4½-digit 모드에서 19,999 카운트, 업데이트 1/초.). 아날로그: 업데이트 40/초. 주파수: 19,999 카운트, >10 Hz 에서 업데이트 3/초. 모델 87: 4 x 32 세그먼트 (128에 해당); 모델 83, 85: 43 세그먼트.

온도: 작동: -20 °C 에서+55 °C; 보관: -40 °C 에서+60 °C

고도: 작동: 2000 m; 보관: 10,000 m

온도 계수: 0.05 x (지정 정확도)/ °C (<18°C 또는>28 °C)

전자기 호환성: 3 V/m의 RF 필드에서 총 정확도 = 다음을 제외한 지정된 정확도: 모델 85, 87: 총 정확도 = 지정된 정확도 + 800 MHz (μADC 전용) 이상 범위의 0.4 %. (mVAC와 μAAC는 지정되지 않음) 모델 83: 총 정확도 = 지정된 정확도 + 300 MHz(μADC 전용) 이상 범위의 5 %. (VDC는 지정되지 않음)

상대 습도: 0 % 에서 90 % (0 °C 에서 35 °C); 0 % 에서 70 % (35 °C 에서 55 °C)

배터리 유형: 9 V 아연, NEDA 1604 또는 6F22 또는 006P

배터리 수명: 400 시간, 알카리 배터리 (백라이트 끈 상태에서)

충격: 클래스 2 기기에 대한 MIL-T-28800 준수

치수 (**HxWxL**): 1.25 in x 3.41 in x 7.35 in (3.1 cm x 8.6 cm x 18.6 cm)

홀스터와 **Flex-Stand**를 포함한 치수: 2.06 in x 3.86 in x 7.93 in (5.2 cm x 9.8 cm x 20.1 cm)

중량: 12.5 oz (355 g)

홀스터와 **Flex-Stand**를 포함한 중량: 22.0 oz (624 g)

안전: ANSI/ISA S82.01-1994 준수, CSA 22.2 No. 1010.1:1992, 1000 V 과전압 카타고리 III. IEC 664 에서 600 V 과전압 카타고리 IV UL 준수, UL3111-1. TÜV 라이센스, EN61010-1.

표 8. 모델 85 및 87 AC 전압 기능 사양

기능	범위	해상도	정확도[1]			
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz	5 kHz - 20 kHz[2]
$\tilde{V}$ [3]	400.0 mV	0.1 mV	±(0.7 % + 4)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)	±(2.0 % + 20)
	4.000 V	0.001 V	±(0.7 % + 2)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)	±(2.0 % + 20)
	40.00 V	0.01 V	±(0.7 % + 2)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)	±(2.0 % + 20)
	400.0 V	0.1 V	±(0.7 % + 2)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)[4]	지정 안됨
	1000 V	1 V	±(0.7 % + 2)	±(1.0 % + 4)[5]	지정 안됨	지정 안됨

1. 정확도: ±([판독 %] + [최소 유효 숫자 수]) 18 °C 에서 28 °C, 90 %까지 상대 습도, 캘리브레이션 후 1년. 모델 87의 4 ½-digit 모드에서는, 최소 유효 숫자 수(카운트)를 10으로 곱한다. AC 변환은 ac-커플이고 5 % 에서 100 % 범위에서 유효하다. 모델 85 및 87은 트루 rms 응답이다. AC 파고 율은 전 스케일의 3까지 이고, 반 스케일의 6까지 이다. 비 사인 파형에는 통상적으로 3까지의 파고 율에 대해 -(2 % Rdg + 2 % 전 스케일)을 더한다.
2. 범위의 10 % 이하에는, 6 카운트를 더한다.
3. 모델 85 및 87은 트루 rms 응답 미터이다. Ac 기능 시 입력 리드를 서로 연결하면 미터는 내부 앰프 노이즈 때문에 (통상적으로 <25 카운트)를 표시한다. 모델 85 및 87의 정확도는 선택된 범위의 5 % 에서 100 % 내의 입력을 측정할 때 이러한 오프셋 영향을 크게 받지 않는다. 두 값(범위의 5 %와 내부 오프셋)이 rms 값을 산출하면, 다음의 예에서 보는 것처럼 영향은 큰 문제가 되지 않는다. 이 예에서 20.0 = 400 mV 범위의 5 %, 2.5는 내부 오프셋임으로 RMS = SQRT[$(20.0)^2$ + $(2.5)^2$] = 20.16 이다. ac 기능을 사용할 때 디스플레이를 0으로 만들려고 REL 기능을 사용하면, 내부 오프셋과 같은 값의 상수 오류를 낸다.
4. 주파수 범위: 1 kHz 에서 2.5 kHz.
5. 범위의 10 % 이하에는 16 카운트를 더한다.

표 **9.** 모델 **83 AC** 전압 기능 사양

기능	범위	해상도	정확도[1]		
			50 Hz - 60 Hz	**45 Hz - 1 kHz**	**1 kHz - 5 kHz**
$\tilde{V}$[2]	400.0 mV	0.1 mV	±(0.5 % + 4)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)
	4.000 V	0.001 V	±(0.5 % + 2)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)
	40.00 V	0.01 V	±(0.5 % + 2)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)
	400.0 V	0.1 V	±(0.5 % + 2)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)[3]
	1000 V	1 V	±(0.5 % + 2)	±(1.0 % + 4)	지정 안됨

1. 정확도에 관한 완전한 설명은 표 8의 첫째 문장을 참조한다.
2. 200 카운트 이하 판독값에는 10 카운트를 더한다.
3. 주파수 범위: 1 kHz 에서 2.5 kHz.

표 **10. DC** 전압, 저항, 컨덕턴스 기능 사양

기능	범위	해상도	정확도[1]		
			모델 **83**	모델 **85**	모델 **87**
V	4.000 V	0.001 V	±(0.1 % + 1)	±(0.08 % + 1)	±(0.05 % + 1)
	40.00 V	0.01 V	±(0.1 % + 1)	±(0.08 % + 1)	±(0.05 % + 1)
	400.0 V	0.1 V	±(0.1 % + 1)	±(0.08 % + 1)	±(0.05 % + 1)
	1000 V	1 V	±(0.1 % + 1)	±(0.08 % + 1)	±(0.05 % + 1)
mV	400.0 mV	0.1 mV	±(0.3 % + 1)	±(0.1 % + 1)	±(0.1% + 1)
Ω	400.0 Ω	0.1 Ω	±(0.4 % + 2)[2]	±(0.2 % + 2)[2]	±(0.2 % + 2)[2]
	4.000 kΩ	0.001 kΩ	±(0.4 % + 1)	±(0.2 % + 1)	±(0.2 % + 1)
	40.00 kΩ	0.01 kΩ	±(0.4 % + 1)	±(0.2 % + 1)	±(0.2 % + 1)
	400.0 kΩ	0.1 kΩ	±(0.7 % + 1)	±(0.6 % + 1)	±(0.6 % + 1)
	4.000 MΩ	0.001 MΩ	±(0.7 % + 1)	±(0.6 % + 1)	±(0.6 % + 1)
	40.00 MΩ	0.01 MΩ	±(1.0 % + 3)	±(1.0 % + 3)	±(1.0 % + 3)
nS	40.00 nS	0.01 nS	±(1.0 % + 10)	±(1.0 % + 10)	±(1.0 % + 10)

1. 정확도에 관한 완전한 설명은 표 8의 첫째 문장을 참조한다.
2. 오프셋을 보정하기 위해 REL Δ 기능을 사용할 때.

표 **11.** 전류 기능 사양

기능	범위	해상도	정확도[1]			버든 전압 (통상적)
			모델 **83**[2]	모델 **85**[3, 4]	모델 **87**[3, 4]	
mA **A~** (45 Hz 에서 2 kHz)	40.00 mA	0.01 mA	±(1.2 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)	1.8 mV/mA
	400.0 mA	0.1 mA	±(1.2 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)	1.8 mV/mA
	4000 mA	1 mA	±(1.2 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)	0.03 V/A
	10.00 A[5]	0.01 A	±(1.2 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)	0.03 V/A
mA **A⎓**	40.00 mA	0.01 mA	±(0.4 % + 4)	±(0.2 % + 4)	±(0.2 % + 4)	1.8 mV/mA
	400.0 mA	0.1 mA	±(0.4 % + 2)	±(0.2 % + 2)	±(0.2 % + 2)	1.8 mV/mA
	4000 mA	1 mA	±(0.4 % + 2)	±(0.2 % + 2)	±(0.2 % + 2)	0.03 V/A
	10.00 A[5]	0.01 A	±(0.4 % + 2)	±(0.2 % + 2)	±(0.2 % + 2)	0.03 V/A

1. 정확도에 관한 완전한 설명은 표 8의 첫째 문장을 참조한다.
2. 모델 83에 대한 AC 변환은 ac 커플되었으며 사인파 입력의 rms 값에 캘리브레이트 되었다.
3. 모델 85 및 87에 대한 AC 변환은 ac 커플되었으며, 트루 rms 응답, 범위의 5 % 에서 100 %까지 유효하다.
4. 표 8의 주 3 참조.
5. ⚠ 10 A 연속적, 최대 30 초에 대해 20 A; >10 A: 지정 않됨
6. 200 카운트 이하의 판독값에는 10 카운트를 더한다.

표 **11.** 전류 기능 사양 (계속)

기능	범위	해상도	정확도[1]			버든 전압 (통상적)
			모델 **83**[2]	모델 **85**[3, 4]	모델 **87**[3, 4]	
μA ~ (45 Hz 에서 2 kHz)	400.0 μA	0.1 μA	±(1.2 % + 2)[5]	±(1.0 % + 2)	±(1.0 % + 2)	100 μV/μA
	4000 μA	1 μA	±(1.2 % + 2)[5]	±(1.0 % + 2)	±(1.0 % + 2)	100 μV/μA
μA⎓	400.0 μA	0.1 μA	±(0.4 % + 4)	±(0.2 % + 4)	+(0.2 % + 4)	100 μV/μA
	4000 μA	1 μA	±(0.4 % + 2)	±(0.2 % + 2)	±(0.2 % + 2)	100 μV/μA

1. 정확도에 관한 완전한 설명은 표 8의 첫째 문장을 참조한다.
2. 모델 83에 대한 AC 변환은 ac 커플되었으며 사인파 입력의 rms 값에 캘리브레이트 되었다.
3. 모델 85 및 87에 대한 AC 변환은 ac 커플되었으며, 트루 rms 응답, 범위의 5 % 에서 100 %까지 유효하다.
4. 표 8의 주 3 참조.
5. 200 카운트 이하의 판독값에는 10 카운트를 더한다.

표 **12.** 커패시턴스 및 다이오드 기능 사양

기능	범위	해상도	정확도[1]
⊣⊢	5.00 nF 0.0500 µF 0.500 µF 5.00 µF	0.01 nF 0.0001 µF 0.001 µF 0.01 µF	±(1 % + 3) ±(1 % + 3) ±(1 % + 3) ±(1.9 % + 3)
⊣▶⊢	3.000 V	0.001 V	±(2 % + 1)
1. 필름 커패시터나 그 이상에서 상대 모드를 사용해 잔여 값을 0으로 할 때. 정확도에 관한 완전한 설명은 표 8의 첫째 문장을 참조한다.			

표 **13.** 주파수 카운터 사양

기능	범위	해상도	정확도[1]
주파수 (0.5 Hz 에서 200 kHz, 진폭 >2 µs)	199.99 1999.9 19.999 kHz 199.99 kHz >200 kHz	0.01 Hz 0.1 Hz 0.001 kHz 0.01 kHz 0.1 kHz	±(0.005 % + 1) ±(0.005 % + 1) ±(0.005 % + 1) ±(0.005 % + 1) 지정 안됨
1. 정확도에 관한 완전한 설명은 표 8의 첫째 문장을 참조한다.			

표 **14.** 주파수 카운터 감도 및 트리거 레벨

입력 범위[1]	최소 감도 **(RMS** 사인파**)**		근사치 트리거 레벨
	5 Hz - 20 kHz	**0.5 Hz - 200 kHz**	**(DC** 전압 기능**)**
400 mV dc	70 mV (400 Hz 까지)	70 mV (400 Hz 까지)	40 mV
400 mV dc	150 mV	150 mV	—
4 V	0.3 V	0.7 V	1.7 V
40 V	3 V	7 V (≤140 kHz)	4 V
400 V	30 V	70 V (≤14.0 kHz)	40 V
1000 V	300 V	700 V (≤1.4 kHz)	400 V
듀티 사이클 범위	정확도		
0.0 에서 99.9 %	4 V dc 범위의 5 V 논리 제품에 대한 전 스케일의 ±(kHz 당 0.05 %+ 0.1 %) 내. ac 전압 범위의 사인파 입력에 대한 전 스케일의 ±((0.06 x 전압 범위/입력 전압) x 100 %) 내.		

1. 지정 정확도에 대한 최대 입력 = 10X 범위 또는 1000 V.

표 **15.** 터미널의 전기적 특성

기능	과부하 보호[1]	입력 임피던스 (공칭)	공용 모드 리젝션 비율 (1 kΩ 언밸런스)		정상 모드 리젝션					
$\tilde{\tilde{V}}$	1000 V rms	10 MΩ<100 pF	dc에서 >120 dB, 50 Hz 또는 60 Hz		50 Hz 또는 60 Hz에서 >60 dB					
$\overline{\overline{mV}}$	1000 V rms	10 MΩ<100 pF	dc에서 >120 dB, 50 Hz 또는 60 Hz		50 Hz 또는 60 Hz에서 >60 dB					
$\tilde{V}$	1000 V rms	10 MΩ<100 pF (ac-커플)	>60 dB, dc에서 60 Hz 까지							
		개방 회로 테스트 전압	전 스케일 전압		통상적 단락 회로 전류					
			4.0 MΩ까지	**40 MΩ 또는 nS**	**400 Ω**	**4 k**	**40 k**	**400 k**	**4 M**	**40 M**
Ω	1000 V rms	<1.3 V dc	<450 mV dc	<1.3 V dc	200 μA	80 μA	12 μA	1.4 μA	0.2 μA	0.2 μA
⊣⊢	1000 V rms	<3.9 V dc	3.000 V dc		0.6 mA 통상적					

1. 10^6 V Hz 최대

표 **16. MIN MAX** 기록 사양

모델	공칭 응답	정확도
83	100 ms 에서 80 %	변경 시 지정 정확도 ±12 카운트 >200 ms 기간 (ac에서 신호음 켜진 상태에서 ±40 카운트)
	1 s	변경 시 지정 정확도 ±12 카운트 >2 초 기간 (ac에서 신호음 켜진 상태에서 ±40 카운트)
85, 87	100 ms 에서 80 % (DC 기능)	변경 시 지정 정확도 ±12 카운트 >200 ms 기간
	120 ms 에서 80 % (AC 기능)	변경 시 지정 정확도 ±40 카운트 >350 ms 및 입력 >범위의 25 %
	1 s	변경 시 지정 정확도 >2 초 기간
	250 µs (모델 87만 해당)	변경 시 지정 정확도 ±100 카운트 >250 µs 기간 (mV, 400 µA dc, 40 mA dc, 4000 mA dc에서는 ± 250 일반적 입니다)

FLUKE®

80 Series III

Multimeters

入門指南

Traditional Chinese
May 2001 Rev.1, 5/02
© 2001-2002 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in U.S.A.
All product names are trademarks of their respective companies.

終生有限保證

Fluke保證，每一台Fluke 20、70、80、170和180系列的DMM，其用料和做工終生皆毫無瑕疵。此處所謂的“終生”意指Fluke停止製造該產品之後七年，但保證有效期限應爲購買日算起至少十年。本項保證不包括保險絲、拋棄式電池以及因疏忽、誤用、污染、改變、意外或非正常狀況下的使用或處理所造成的損壞（包括超出產品規格的使用所引起的故障或機械部件的正常損耗）。本項保證僅適用於原購買者並且不得轉讓。

自購買日起十年內，本保證也包括LCD。十年以後直到儀錶的終生，Fluke將以收費的方式更換DMM的LCD（根據當時該元件的成本價格收取費用）

欲建立原購買者與購買日期的根據，請填妥並寄回產品所附上的註冊登記卡，或上網http://www.fluke.com註冊您的產品。對於從Fluke授權經銷商以適當的國際價格所購買而受到損壞的產品，Fluke有權選擇免費修理、更換或以原購買價退款的方式處理該產品。若產品是從一個國家購買卻被寄到其他地區修理，Fluke保留收取修理/更換零件的進口費用的權利。

如果發現產品損壞，請和最靠近您的Fluke授權服務中心聯絡以取得同意退回產品的資訊，然後請把產品寄到該服務中心，請說明遭遇到困難的地方，並預付郵資和保險費（目的地離岸價格）。Fluke不負責產品在運輸上的損壞。對保固產品的修理或更換，Fluke將負責回郵的運輸費用。對非保固產品的修理，Fluke會針對修理費用作出估價並取得您的同意以後才進行修理，修理後Fluke將向您收取修理和回郵的運輸費用

本項保證是您唯一的補償。除此以外，沒有任何其他明示或暗示的保證（包括保證某一特殊目的的適應性）。凡因任何原因或原理而引起的特別、間接、附帶或繼起的損壞或損失（包括資料的損失），FLUKE也一概不予負責。授權的代理商無權代表FLUKE延長本項保證。由於某些州不允許對默示保證及附帶或繼起的損壞有所限制，本保證的限制或許不適用於您。若本保證的任何條款被法庭或其他具有司法管轄權的決定者裁定爲不適用或不可執行時，該項裁定將不得影響其他條款的有效性或執行性。

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett WA
98206-9090

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
The Netherlands

2/02

目錄

標題	頁碼
簡介	1
安全須知	1
與 Fluke 聯絡	2
萬用錶的功能	4
開機通電功能選擇	11
自動關閉電源	11
Input Alert™ 功能	11
類比式條形圖指示器 (Analog Bar Graph)	11
87 型萬用錶的條形圖指示器	11
83 和 85 型的條形圖指示器	11
4-1/2 數位模式 (87 型)	12
MIN MAX (最小最大) 記錄模式	12
Touch Hold ® (固定讀數) 模式	14
相對模式	14
規格	16

簡介

⚠警告

使用萬用錶前，請先閱讀“安全須知”一節。

除非另有註明，本手冊的描述和說明適用於 Series III 83, 85, 87, 和 87/E 型萬用錶 (系列 III 的 83, 85, 87 和 87/E 型)。所有的解釋以 87 型萬用錶爲例。

安全須知

此儀錶符合以下標準:

- EN61010.1:1993
- ANSI/ISA S82.01-1994
- CAN/CSA C22.2，1010.1-92 號
- 1000 伏，過電壓第 III 級，污染第 2 級
- 600 伏，過電壓第 IV 級，污染第 2 級。
- UL3111-1

使用此儀錶時，請只遵循本手冊指示，否則儀錶的保護可能會受到損壞。

本手冊內，*警告* 一詞代錶對使用者構成危險的情況或行動。*小心* 一詞代錶對萬用錶或被測設備可能造成損壞的情況或行動。

有關萬用錶和本手冊所用的國際符號，請參閱表 1 的解釋。

⚠警告

爲避免電擊或人身傷害，請根據以下指南進行操作：

- 切勿使用已損壞的萬用錶。使用前，請檢查萬用錶外殼是否有損壞或缺少塑膠件。特別注意連接器附近的絕緣。
- 使用萬用錶以前，請確定電池門是關閉並且是扣緊的。
- 電池顯示出現 (▬) 時應儘快更換電池。
- 打開電池門以前，請先把測試導線拆下。
- 檢查測試導線是否有損壞或暴露的金屬。檢查測試導線的連續性。若導線有損壞，請更換以後才使用萬用錶。

- 若萬用錶工作失常，請勿使用。保護設施可能已遭破壞。若有疑問，應把萬用錶送去維修。
- 切勿在有爆炸性的氣體、蒸汽或灰塵附近使用本萬用錶。
- 萬用錶必須以單獨一個 **9 V** 的電池供電，同時，該電池必須正確地安裝在機殼內。
- 維修時，必須使用工廠指定的零件。

小心

爲避免損壞萬用錶或被測試設備，請根據以下指南進行操作：

- 測試電阻、連續性、二極體或電容以前，必須先切斷電源，並將所有的高壓電容器放電。
- 測量時，必須使用正確的端子、功能擋和量程擋。
- 測量電流以前，應先檢查萬用錶的保險絲。

要保護您自己，請根據以下的指南：

- 對 30 V ac (均方根值)、42 V ac (峰值) 或 60 V dc (直流) 以上的電壓，應格外小心。該類電壓會有電擊的危險
- 使用探針時，手指應保持在護指裝置的後面。
- 接線時，先連接公共測試導線，然後才連接上測試導線拆線時，先拆除主測試導線。
- 避免單獨工作。
- 測量電流時，應將電路的電源關閉以後才把萬用錶連接到電路上。記得萬用錶必須和電路串聯

*與 **Fluke** 聯絡*

欲和 Fluke 聯繫，請打以下的任何一個電話號碼：

美國： 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
加拿大： 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
歐洲： +31 40-267-8300
日本： +81-3-3434-0188
新加坡： +65-738-5655
其它地區： +1-425-446-5500

或者，請查訪 Fluke 的全球網址：www.fluke.com。

表1. 國際電氣符號

~	AC (交流)	⏚	接地
⎓	DC (直流)		保險絲
≂	AC 或 DC	CE	符合歐洲工會 (European Union) 指令
	有關該功能請參閱使用手冊。		符合加拿大標準協會 (Canadian Standards Association) 有關指令
	電池		雙重絕緣
	經 TÜV 產品服務審查及認可		

萬用錶的功能

表 2 至表 5 簡單地介紹了本萬用錶的功能。詳細資料有關的功能，請參考使用手冊 (光碟中)。

表 **2.** 輸入

端子	說明
A	測量 0 安培到 10.00 安培電流的輸入端子
mA μA	測量 0 微安到 400 毫安電流的輸入端子
COM	對所有測量的公共端子
V Ω⇥	測量電壓、連續性、電阻、二極體、電容、頻率和占空係數的輸入端子

表 3. 旋轉開關位置

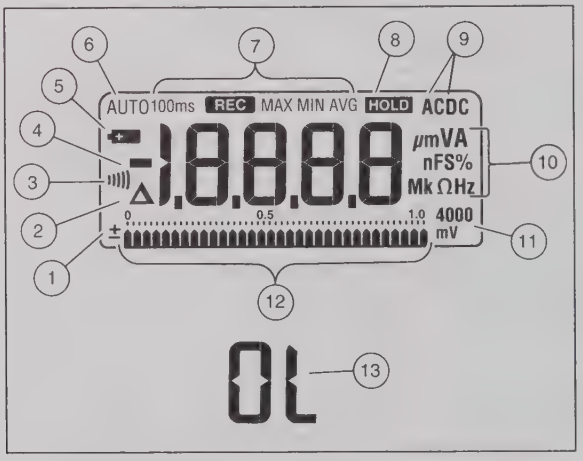
開關位置	功能
Ṽ	交流電壓測量
V̿	直流電壓測量
mV	400 毫伏直流電壓擋
))))Ω⊣⊢	)))) 連續性測試
	Ω 電阻測量
	⊣⊢ 電容測量
⊣◀⊢	二極體測試
mA A	0 mA 到 10.00 A 交流或直流電流測量
μA	0 μA 到 4000 μA 交流或直流電流測量

表 **4.** 按鍵開關

按鍵	功能	按鍵功能
(藍色按鍵)	))))Ω⊣	選擇電容。
	mA/A, µA	選擇直流或交流電流。
	開機通電	關閉自動關閉電源的功能。
MIN MAX	任何開關位置	開始記錄最小及最大值。循環顯示 MIN, MAX, AVG (平均) 和目前的讀數。
	開機通電	爲在做 MIN MAX 記錄時，打開高精度的1秒響應時間。
RANGE	任何開關位置	對所選擇的測試功能選擇適當的量程。欲返回自動量程檔，請按下按鍵 1 秒鐘。用手動方式選擇某一個量程，使萬用錶退出 Touch Hold®, MIN MAX 和 REL (相對) 模式。
	開機通電	僅供維修的目的。
HOLD	任何開關位置	當萬用錶檢測到一個新的、穩定的讀數時，Touch Hold 功能會捕獲該顯示的讀數，同時萬用錶會發出嗶聲並顯示該讀數。
	MIN MAX 記錄	停止或開始記錄而不會清除已經記錄的數值。
	頻率計數器	停止或啓動頻率計數器。

表 4. 按鍵開關 (續)

按鍵	功能	按鍵功能
☼ 87 型: 黃色按鍵 ☼ 83, 85 型: 灰色按鍵	任何開關位置	打開或關閉背光燈。 對 87 型，按住黃色按鍵 1 秒鐘進入 4-1/2 數位模式。欲恢復 3-1/2 數位模式，按住該按鍵直到所有的顯示段發亮 (大約 1 秒鐘)。
)))))	連續性))))Ω⊣ MIN MAX 記錄 開機通電	打開或關閉連續性測試的蜂鳴器。 對 87 型，選擇 250 µs 和 100 ms 或 1 s 的響應時間。 關閉蜂鳴器 (對所有的功能擋)。
REL Δ (相對模式)	任何開關位置 開機通電	儲存目前的讀數作爲以後讀數的參考值。顯示器被歸零，所儲存的讀數將被以後的讀數減去。 對 83 和 85 型，啓動條形圖指示器的放大模式
Hz	任何開關位置 開機通電	頻率計數器開始計算。 再按一次進入占空係數模式 對 400 mV dc 量程提供 >4000 MΩ 的輸入阻抗。



ty1f eps

圖 **1.** 顯示功能 **(**以 **87** 型 爲例**)**

表 **5.** 顯示功能

號碼	功能	顯示
①	±	類比條形圖擔示器的極性顯示。
②	△	相對 (REL) 模式在使用中。
③	)))))	連續性蜂鳴器啓動符號。
④	−	顯示負的讀數。在相對模式下，本符號代表目前的輸入比存儲的參考值要小。
⑤		電池電量不足。⚠警告：爲避免錯誤的讀數而導致電擊或人身傷害，電池顯示出現時應儘快更換電池。
⑥	AUTO	萬用錶在自動量程模式下，會自動選擇具有最高解析度的量程。
⑦	100 ms REC MAX MIN AVG	最小 - 最大記錄模式的指示符號。
⑧	HOLD	已選擇 Touch Hold 功能。
⑨	AC DC	交流或直流電壓或電流的指示符號。交流電壓和電流是以 rms (均方根)值顯示。

表 5. 顯示功能 (續)

號碼	功能	顯示
⑩	**A, μA, mA**	A: 安培 (amps)。電流的單位。 μA: 微安。 1 x 10^{-6} 或 0.000001 安培。 mA: 毫安。 1 x 10^{-3} 或 0.001 安培。
	V, mV	V: 伏特。電壓的單位。 mV: 毫伏。 1 x 10^{-3} 或 0.001 伏。
	μF, nF	F: 法拉。電容的單位。 μF: 微法。1 x 10^{-6} 或 0.000001 法拉。 nF: 納法。1 x 10^{-9} 或 0.000000001 法拉。
	nS	S: 西門子。電導的單位。 nS: 納西。1 x 10^{-9} 或 0.000000001 西門子。
	%	百分數。占空係數測量使用。
	Ω, MΩ, kΩ	Ω: 歐姆。電阻的單位 MΩ: 兆歐。1 x 10^{6} 或 1,000,000 歐姆。 kΩ: 千歐。 1 x 10^{3} 或 1000 歐姆
	Hz, kHz, MHz	Hz: 赫。頻率的單位。 kHz: 千赫。1 x 10^{3} 或 1000 赫。 MHz: 兆赫。1 x 10^{6} 或 1,000,000 赫
⑪	**4000 mV**	顯示目前所選擇的量程。
⑫	類比條形圖指示器	對目前輸入的類比式顯示。
⑬	**OL**	輸入值大於所選擇的量程 (或者在相對模式下的相對值)。測量占空係數時，當輸入信號停留在高或低電平，顯示器會出現 OL。

開機通電功能選擇

開機時，同時按下一個按鍵將啓動開機通電功能選擇。表 4 列出萬用錶所提供的開機功能選擇。這些功能選擇也列在萬用錶的後面。

自動關閉電源

如果過了 30 分鐘，您並沒有轉動旋轉開關或按任何按鍵，萬用錶會自動關機。欲關閉自動關閉電源功能，開機的時候按住藍色的按鍵。在 MIN MAX 記錄模式下，自動關閉電源功能永遠是無效的。

Input Alert™ 功能

如果測試導線是插在 **mA/μA** 或 **A** 端子上，但旋轉開關並沒有設定在正確的 **mA/μA** 或 **A** 位置上，蜂鳴器會發出警告性的嗶嗶聲。這種警告聲是要阻止您在測試導線插入電流輸入端子的時候進行電壓、連續性、電阻、電容、或二極體等測試。*當測試導線插入電流端子上，如果把探針跨接(並聯)到通電的電路，可能會對被測試電路造成損壞並且燒斷萬用錶的保險絲。*這是由於萬用錶電流端子之間的電阻很低，故萬用錶就像短路一樣。

類比式條形圖指示器 (Analog Bar Graph)

類比式條形圖指示器的功能就像類比式電表的指針，但卻不會有指針的過沖反應。條形圖指示器每秒鐘更新 40 次。由於條形圖指示器的響應比數字顯示器快 10 倍，使它能有效地應用在峰值和歸零調整以及觀測快速變化的輸入信號。

87 型萬用錶的條形圖指示器

87 型萬用錶的條形圖指示器有 32 個條形段。指示器上指標的位置代表數字顯示的最後三位數。例如：對 500 Ω, 1500 Ω, 和 2500 Ω 的輸入，指標靠近刻度上 0.5 的位置。如果最後的三位數是 999，指標靠在刻度上最右的位置上。當位數增加超過 000 的時候，指標卷回到指示器的左方。條形圖指示器左方的極性指標可指示輸入的極性。

83 和 85 型的條形圖指示器

83 和 85 型的條形圖指示器有 43 段。亮的條形段數目相對於所選擇量程的滿標度值。條形圖指示器左方的極性指標顯示輸入的極性。例如，如果選擇 40 V 量程，標度上的 "4" 代表 40 V。-30 V 的輸入會使負號指標亮起來，同時條形段也會在從 0 到 "3" 的區段亮起來。

在手動選擇的量程下，如果輸入等於或超過 4096 計數，全部的條形段都會亮，且 ▶ 會出現在條形圖指示器的右方。條形圖指示器不適用於電容或頻率計數器功能擋。

83 和 85 型同時也有放大功能，請參閱“放大模式”一節的說明。

4-1/2 數位模式 (87 型)

對 87 型的萬用錶，按黃色按鍵 1 秒鐘會使萬用錶進入高解析度的 4-1/2 數位模式。所顯示竹讀數是正常解析度的 10 倍，而最大顯示是 19,999 計數。顯示每秒鐘更新一次。4-1/2 數位模式可以在所有的功能下工作，但不能在電容和 250 µs 和 100 ms MIN MAX 模式下工作。

欲返回 3-1/2 數位模式，請按黃色按鍵直到所有的顯示段都亮起來(大約 1 秒鐘)。

MIN MAX (最小最大) 記錄模式

MIN MAX 模式記錄輸入的最小和最大值。當輸入比已經記錄的最小值要低、或者比已經記錄的最大值要高的時候，萬用錶會發出嗶聲並記錄新的值。這種模式可使用於捕獲間歇性的讀數、當您不在場的時候記錄最大值、或者當您正在操作被測試設備而無法兼顧的情形下記錄讀數。MIN MAX 模式也可以用來計算該模式打開以後所有讀數的平均值。欲使用 MIN MAX 模式，請參閱表 6 的功能。

響應時間是輸入必須停留在一個新值以便獲得萬用錶記錄的時間。較短的響應時間意味著萬用錶將捕獲比較短暫的事件，但精度也會降低。改變響應時間會把所有已經記錄的讀數清除。83 和 85 型的萬用錶響應時間有 100 毫秒和 1 秒; 87 型的響應時間有 1 秒、100 毫秒和 250 µs (峰值)。250 µs 微秒響應時間在顯示器上以 “1 ms” (1 微秒)表示。

100 毫秒響應時間是記錄電源電湧、合閘電流以及找尋間歇故障最理想的設定值，該響應時間和類比顯示器的更新時間一致。

高精度的 1 秒響應時間具有萬用錶滿標度的精度，是記錄電源漂移、市電電壓變化或電路性能(當市電電壓、溫度、負載、或其它參數有所改變時)最理想的設定值。

在 100 毫秒和 1 秒模式所顯示的真平均值 (AVG) 是從您開始記錄以來所有讀數的數學積分值。平均讀數功能適合應用於以下各項：使不穩定輸入信號平滑、計算功率消耗、估計一個電路的使用時間百分比。

表 **6. MIN MAX** (最小和最大值) 功能

按鍵	**MIN MAX** 功能
MIN MAX	進入 MIN MAX 記錄模式。萬用錶被鎖定在您進入 MIN MAX 模式以前所顯示的量程裡 (進入 MIN MAX 模式以前，應先選擇您所需要的測量功能和量程)。萬用錶每次記錄到新的最小或最大值的時候，它會發出嗶聲。
MIN MAX (在 MIN MAX 模式時)	滾卷顯示最小 (MIN)、最大 (MAX) 和平均 (AVG) 值。
PEAK MIN MAX	僅適用於 87 型：選擇 100 ms 或 250 µs 響應時間 (250 µs 響應時間在顯示器上以 "1 ms" 表示)。存儲的值都被清除。選擇 250 µs 的響應時間時，目前值和 AVG (平均) 值不適用。
HOLD	停止記錄，但不把存儲的值清除。再按一次恢復記錄功能。
MIN MAX (按住 1 秒鐘)	退出 MIN MAX 模式。存儲的值被清除。萬用錶保持在所選擇的量程。
開機時，同時按住 MIN MAX	選擇 1 s 的高精度響應時間。欲知更多的解釋，請參閱 "MIN MAX 記錄模式" 一節的說明。頻率計數器的 MIN MAX 讀數只記錄在高精度模式下。

Touch Hold® (固定讀數) 模式

⚠警告

Touch Hold 模式不會捕獲不穩定或有雜訊的讀數。不要使用 **Touch Hold** 模式來判斷電路是沒有電源的。

Touch Hold 模式捕獲目前的讀數並把它顯示。當萬用錶檢測到一個新的、穩定的讀數時，萬用錶會發出嗶聲並顯示新的讀數。欲進入或離開 Touch Hold 模式，請按 (HOLD)。

相對模式

選擇相對模式 (REL Δ) 會使萬用錶的顯示器歸零，目前的讀數會被存儲起來作爲以後測量的參考值。當您按下 (REL Δ) 時，萬用錶會被鎖定所選擇的量程上。再按 (REL Δ) 可離開本測試模式。

在相對模式下，萬用錶所顯示的讀數永遠是目前讀數和存儲的參考值之差。例如：存儲的參考值是 15.00 V 而目前的讀數是 14.10 V，那麼顯示是 -0.90 V。

對 87 型的萬用錶，相對模式不會改變類比顯示器的工作。83 或 85 型的萬用錶在選擇相對模式時，會使條形圖指示器進入放大模式。在放大模式下，條形圖指示器的中間點代表 0 值，而條形圖指示器的靈敏度將增加 10 倍。

表 7. 更換零件

項目	說明	零件號	數量
BT1	電池， 9 V	614487	1
F1 ⚠	保險絲，0.440 A, 1000 V, 快熔式	943121	1
F2 ⚠	保險絲，11 A, 1000 V, 快熔式	803293	1
H1	外殼螺絲	832246	3
MP1	不滑底座	824466	2
MP2	O-環，輸入插孔	831933	1
TM1	唯讀光碟 (使用手冊)	1611720	1
TM2	入門手冊	1611712	1
TM3	快速參考指南，Fluke 80 Series III	688168	1
TM4	維修手冊	688645	可選擇

⚠ 爲確保全安，只能用完全符合規格的更換零件。

規格

任何端子和接地之間的最高電壓： 1000 V rms

⚠ **mA** 或 **µA** 輸入端子的保險絲保護：44/100 A, 1000 V 快熔式

⚠ **A** 輸入端子的保險絲保護：11 A, 1000 V 快熔式

顯示：數字式：4000 計數，更新率 4/秒; (在 4½-數位模式下，87 型有 19,999 計數，更新率 1/秒)，類比式：更新率 40/秒　頻率：19,999 計數、更新率 3/秒 在 >10 Hz 時、87 型： 4 x 32 顯示段 (相當於 128); 83 和 85 型：43 顯示段。

溫度：工作： -20 °C 至 +55 °C; 存放： -40 °C 至 +60 °C

海拔：工作： 2000 米; 存放：10,000 米

溫度係數：0.05 x (指定精度)/ °C (<18 °C 或 >28 °C)

電磁兼容性：在 3 V/m 的射頻場，總精度 = 指定精度，例外情況是：

85、87 型：總精度 = 指定精度 + 超出 800 MHz 以上量程的 0.4 %（僅適用於µADC），（對mVAC 和 µAAC：未指定）

83型：總精度 = 指定精度 + 超出 300 MHz 以上量程的5 %（僅適用於µADC），（對VDC：未指定）。

相對溼度：0 % 至 90 % (0 °C 至 35 °C); 0 % 至 70 % (35 °C 至 55 °C)

電池類型：9 V 鋅，NEDA 1604 或 6F22 或 006P

電池壽命：鹼性電池爲 400 小時 (典型值) (背光燈關閉的情況下)

耐衝擊、振動： 根據 MIL-T-28800 (軍用規格) 對 2 級儀表的規格

尺寸大小 **(**高**x**寬**x**長**)**: 1.25 英寸 x 3.41 英寸 x 7.35 英寸 (3.1 公分 x 8.6 公分 x 18.6 公分)

帶皮套和 **Flex-Stand** 的尺寸大小： 2.06 英寸 x 3.86 英寸 x 7.93 英寸 (5.2 公分 x 9.8 公分 x 20.1 公分)

重量： 12.5 盎司 (355 公克)

帶皮套和 **Flex-Stand** 的重量： 22.0 盎司 (624 公克)

安全性：符合 ANSI/ISA S82.01-1994, CSA 22.2 No. 1010.1:1992 到 1000 V 第 III 類過電壓，IEC 664 到 600 伏，第 IV 類過電壓　UL 鑒定 UL3111-1。TÜV 授權鑒定 EN61010-1。

表 8. 85 和 87 型交流電壓功能擋的規格

功能	量程	解析度	精度[1]			
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz	5 kHz - 20 kHz[2]
$\tilde{V}$ [3]	400.0 mV	0.1 mV	±(0.7 % + 4)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)	±(2.0 % + 20)
	4.000 V	0.001 V	±(0.7 % + 2)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)	±(2.0 % + 20)
	40.00 V	0.01 V	±(0.7 % + 2)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)	±(2.0 % + 20)
	400.0 V	0.1 V	±(0.7 % + 2)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)[4]	未指定
	1000 V	1 V	±(0.7 % + 2)	±(1.0 % + 4)[5]	未指定	未指定

1. 精度可表示爲 ±([讀數的 %] + [最低有效數位]) 。(在校準一年內，18°C 至 28°C，相對溼度達 90 % 的情況下)。對 87 型的 4 ½-數字模式，把最低有效數字(計數)乘以10。交流轉換爲交流偶合並適用於量程的 5 % 至 100 %。85 和 87 型都是真均方根響應。交流波峰因數在滿刻度時可達到 3，在半刻度時可達 6。對非正弦波形加 -(讀數的 2 % + 滿刻度 2 %) (典型值) (對 3以下的波峰因數)。
2. 量程的 10 % 以下，加 6 計數。
3. 85 和 87 型是真均方根響應的萬用錶。在交流功能擋下，當測試輸入導線被短路時，萬用錶會顯示一個由內部放大器雜訊所引起的讀數 典型值 <25 計數)。當所測量的輸入是在所選擇量程的 5 % 到 100 % 之間時，85 和 87 型的精度不會受到這種內部偏壓太大的影響。計算兩個值 (量程的 5 % 和內部偏壓) 的均方根值的時候，可從下列例子看出所受的影響很小：20.0 = 400 mV 量程的 5 %，且 2.5 是內部偏壓，均方根值(RMS) = 平方根 $[(20.0)^2 + (2.5)^2] = 20.16$。在交流功能擋下，如果您用相對 (REL) 功能將顯示歸零，將會有相等於內部偏壓的恆定錯誤值產生。
4. 頻率量程： 1 kHz 至 2.5 kHz。
5. 量程的 10 % 以下，加 16 計數。

表 **9. 83** 型交流電壓功能擋的規格

功能	量程	解析度	精度[1]		
			50 Hz - 60 Hz	**45 Hz - 1 kHz**	**1 kHz - 5 kHz**
$\tilde{V}$[2]	400.0 mV	0.1 mV	±(0.5 % + 4)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)
	4.000 V	0.001 V	±(0.5 % + 2)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)
	40.00 V	0.01 V	±(0.5 % + 2)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)
	400.0 V	0.1 V	±(0.5 % + 2)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)[3]
	1000 V	1 V	±(0.5 % + 2)	±(1.0 % + 4)	未指定

1. 有關精度的完整解釋，請參閱表 8 的第一句
2. 200 計數以下的讀數，加 10 計數。
3. 頻率量程： 1 kHz 至 2.5 kHz。

表 **10.** 直流電壓、電阻、和電導功能擋的規格

功能	量程	解析度	精度[1]		
			83 型	**85** 型	**87** 型
V⎓	4.000 V	0.001 V	±(0.1 % + 1)	±(0.08 % + 1)	±(0.05 % + 1)
	40.00 V	0.01 V	±(0.1 % + 1)	±(0.08 % + 1)	±(0.05 % + 1)
	400.0 V	0.1 V	±(0.1 % + 1)	±(0.08 % + 1)	±(0.05 % + 1)
	1000 V	1 V	±(0.1 % + 1)	±(0.08 % + 1)	±(0.05 % + 1)
mV⎓	400.0 mV	0.1 mV	±(0.3 % + 1)	±(0.1 % + 1)	±(0.1 % + 1)
Ω	400.0 Ω	0.1 Ω	±(0.4 % + 2)[2]	±(0.2 % + 2)[2]	±(0.2 % + 2)[2]
	4.000 kΩ	0.001 kΩ	±(0.4 % + 1)	±(0.2 % + 1)	±(0.2 % + 1)
	40.00 kΩ	0.01 kΩ	±(0.4 % + 1)	±(0.2 % + 1)	±(0.2% + 1)
	400.0 kΩ	0.1 kΩ	±(0.7 % + 1)	±(0.6 % + 1)	±(0.6 % + 1)
	4.000 MΩ	0.001 MΩ	±(0.7 % + 1)	±(0.6 % + 1)	±(0.6 % + 1)
	40.00 MΩ	0.01 MΩ	±(1.0 % + 3)	±(1.0 % + 3)	±(1.0 % + 3)
nS	40.00 nS	0.01 nS	±(1.0 % + 10)	±(1.0 % + 10)	±(1.0 % + 10)

1. 有關精度的完整解釋，請參閱表 8 的第一句。
2. 當使用 REL Δ 功能補償偏壓時

表 **11.** 電流功能擋的規格

功能	量程	解析度	精度[1]			負荷電壓 (典型值)
			83 型[2]	**85** 型[3, 4]	**87** 型[3, 4]	
mA	40.00 mA	0.01 mA	±(1.2 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)	1.8 mV/mA
A~	400.0 mA	0.1 mA	±(1.2 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)	1.8 mV/mA
(45 Hz	4000 mA	1 mA	±(1.2 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)	0.03 V/A
至 2 kHz)	10.00 A[5]	0.01 A	±(1.2 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)	0.03 V/A
mA						
A⎓	40.00 mA	0.01 mA	±(0.4 % + 4)	±(0.2 % + 4)	±(0.2 % + 4)	1.8 mV/mA
	400.0 mA	0.1 mA	±(0.4 % + 2)	±(0.2 % + 2)	±(0.2 % + 2)	1.8 mV/mA
	4000 mA	1 mA	±(0.4 % + 4)	±(0.2 % + 4)	±(0.2 % + 4)	0.03 V/A
	10.00 A[5]	0.01 A	±(0.4 % + 2)	±(0.2 % + 2)	±(0.2 % + 2)	0.03 V/A

1. 有關精度的完整解釋，請參閱表 8 的第一句。
2. 83 型的交流轉換是交流偶合，並校準到正弦波輸入的均方根值。
3. 85 和 87 型的交流轉換是交流偶合，真均方根值響應，並在量程的 5 % 到 100 % 範圍內有效。
4. 見表 8 的注 3。
5. ⚠ 10 A 連續; 20 A (最長 30 秒) ; >10 A: 未指定。
6. 對 200 計數以下的讀數，加 10 計數。

表 **11.** 交流功能擋的規格 **(**續**)**

功能	量程	解析度	精度[1]			負荷電壓 (典型值)
			83 型[2]	**85** 型[3, 4]	**87** 型[3, 4]	
μA ～ (45 Hz 至 2 kHz)	400.0 μA	0.1 μA	±(1.2 % + 2)[5]	±(1.0 % + 2)	±(1.0 % + 2)	100 μV/μA
	4000 μA	1 μA	±(1.2 % + 2)[5]	±(1.0 % + 2)	±(1.0 % + 2)	100 μV/μA
μA⎓	400.0 μA	0.1 μA	±(0.4 % + 4)	±(0.2 % + 4)	±(0.2 % + 4)	100 μV/μA
	4000 μA	1 μA	±(0.4 % + 2)	±(0.2 % + 2)	±(0.2 % + 2)	100 μV/μA

1. 有關精度的完整解釋，請參閱表 8 的第一句。
2. 83 型的交流轉換是交流偶合，並校準到正弦波輸入的均方根值。
3. 85 和 87 型的交流轉換是交流偶合，真均方根值響應，並在量程的 5 % 到 100 % 範圍內有效。
4. 見表 8 的注 3。
5. 對 200 計數以下的讀數，加 10 計數。

表 **12.** 電容和二極體功能擋的規格

功能	量程	解析度	精度[1]
⊣⊢	5.00 nF	0.01 nF	±(1 % + 3)
	0.0500 µF	0.0001 µF	±(1 % + 3)
	0.500 µF	0.001 µF	±(1 % + 3)
	5.00 µF	0.01 µF	±(1.9 % + 3)
⊣▶⊢	3.000 V	0.001 V	±(2 % + 1)

1. 用薄膜或更好的電容器，用相對模式把剩餘值歸零。有關精度的完整解釋，請參閱表 8 的第一句

表 **13.** 頻率計數器規格

功能	量程	解析度	精度[1]
頻率	199.99	0.01 Hz	±(0.005 % + 1)
(0.5 Hz 至 200 kHz，	1999.9	0.1 Hz	±(0.005 % + 1)
脈沖寬度 >2 µs)	19.999 kHz	0.001 kHz	±(0.005 % + 1)
	199.99 kHz	0.01 kHz	±(0.005 % + 1)
	>200 kHz	0.1 kHz	未指定

1. 有關精度的完整解釋，請參閱表 8 的第一句。

表 14. 頻率計數器靈敏度和觸發電平

輸入量程[1]	最低靈敏度 (均方根 正弦波)		大約觸發電平
	5 Hz - 20 kHz	0.5 Hz - 200 kHz	(直流電壓功能)
400 mV dc	70 mV (到 400 Hz)	70 mV (到 400 Hz)	40 mV
400 mV dc	150 mV	150 mV	—
4 V	0.3 V	0.7 V	1.7 V
40 V	3 V	7 V (≤140 kHz)	4 V
400 V	30 V	70 V (≤14.0 kHz)	40 V
1000 V	300 V	700 V (≤1.4 kHz)	400 V
占空係數量程	精度		
0.0 至 99.9 %	在 4 V dc 量程下，對 5 V 邏輯系列的輸入，精度爲滿標度的 ±(0.05 %/ kHz + 0.1 %) 之內 在交流電壓量程下，對正弦波輸入，精度爲滿標度的 +((0.06 x 電壓量程/輸入電壓) x 100 %) 之內		

1. 指定精度的最大輸入 = 10X 量程或 1000 V。

表 **15.** 端子的電氣特性

功能	過載保護[1]	輸入阻抗 (標稱值)	共模抑制比 (1 kΩ 非平衡)		常模抑制比					
V⎓	1000 V rms	10 MΩ<100 pF	>120 dB 在 dc, 50 Hz 或 60 Hz		>60 dB 在 50 Hz 或 60 Hz					
mV⎓	1000 V rms	10 MΩ<100 pF	>120 dB 在 dc, 50 Hz 或 60 Hz		>60 dB 在 50 Hz 或 60 Hz					
V~	1000 V rms	10 MΩ<100 pF (交流偶合)	>60 dB, dc 到 60 Hz							
		開路測試電壓	滿刻度電壓		典型短路電流					
			到 **4.0 MΩ**	**40 MΩ 或 nS**	**400 Ω**	**4 k**	**40 k**	**400 k**	**4 M**	**40 M**
Ω	1000 V rms	<1.3 V dc	<450 mV dc	<1.3 V dc	200 µA	80 µA	12 µA	1.4 µA	0.2 µA	0.2 µA
⭲⭰	1000 V rms	<3.9 V dc	3.000 V dc		0.6 mA 典型值					

1. 最大 10^6 V Hz

表 **16. MIN MAX** 記錄功能的規格

型號	標稱響應	精度
83	100 ms 到 80 %	指定精度 ±12 計數 (對時間長度 >200 ms 的變化) (±40 計數，交流，蜂鳴器功能打開)
	1 s	和指定精度一樣 (對時間長度 >2 秒的變化) (±40 計數，交流，蜂鳴器功能打開)
85, 87	100 ms 到 80 % (直流功能)	指定精度 ±12 計數 (對時間長度 >200 ms 的變化)
	120 ms 到 80 % (交流功能)	指定精度 ±40 計數 (對 >350 ms 且輸入 >量程的 25 % 的變化)
	1 s	和指定精度一樣 (對時間長度 >2 秒的變化)
	250 µs (僅適用 87 型)	指定精度 ±100 計數 (對時間長度 >250 µs 的變化) (典型的 mV，400 µA， 40 mA 直流電壓， 4000 mA 直流電壓，± 250 個數值)

FLUKE®

80 Series III

Multimeters

Simplified Chinese
May 2001 Rev.1, 5/02
© 2001-2002 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in U.S.A.
All product names are trademarks of their respective companies.

入门指南

终生有限保证

Fluke保证每一台Fluke 20、70、80、170和180系列的DMM，其用料和做工都是终生毫无瑕疵的。此处所谓的“终生”是指Fluke终止制造本产品后七年，但本项保证期应自产品购买日起至少十年内有效。本项保证不包括保险丝、可弃置的电池以及因疏忽、误用、污染、改变、意外或非正常状况下的使用或处理所造成的损坏（包括使用产品规范以外的测量所引起的故障或机械部件的正常损耗）。本项保证仅适用于原购买者并且不得转让。

自购买日起十年内，本保证也包括LCD。十年以后直到仪表的终生，Fluke将以收费的方式更换DMM的LCD（根据当时该组件的成本价格收取费用）。

欲建立原购买者与购买日期的根据，请填妥并寄回产品所附上的注册登记卡，或在http://www.fluke.com上注册产品。对于从Fluke授权销售处以适当的国际价格所购买而损坏的产品，Fluke可选择免费修理、更换或以原购买价退款的方式处理该产品。若产品是从一个国家购买却被送到其它地区修理，Fluke保留收取修理/更换零件的进口费用的权利。

如果发现产品损坏，请和最靠近您的Fluke授权服务中心联络以取得同意退回产品的信息，然后请把产品寄到该服务中心。请说明遭遇到困难的地方，并预付邮资和保险费（目的地离岸价格）。Fluke不负责产品在运输上的损坏。对保修产品的修理或更换，Fluke将负责回邮的运输费用。对非保修产品的修理，Fluke会对修理费用作出估价并取得您的同意以后才进行修理，修理后Fluke将向您收取修理和回邮的运输费用。

本项保证是您仅有的补偿。除此以外，没有任何其它明示或默示的保证（包括保证某一特殊目的的适应性）。凡因任何原因或原理而引起的特别、间接、附带或继起的损坏或损失（包括数据的损失），FLUKE也一概不予负责。授权的代理商无权代表FLUKE延长本项保证。由于某些州不允许对默示保证及附带或继起的损坏有所限制，本保证的限制或许不适用于您。若本保证的任何条款被法庭或其它具有司法管辖权的决定者裁定为不适用或不可执行时，该项裁定将不得影响其它条款的有效性或执行性。

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett WA
98206-9090

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
The Netherlands

2/02

目录

标题	页码
简介	1
安全须知	1
如何与 Fluke 联系	2
万用表的功能	4
开机通电功能选择	11
自动关闭电源	11
Input Alert™ 功能	11
类比式条形指示器（Analog Bar Graph）	11
87 型万用表的条形指示器	11
83 和 85 型的条形指示器	11
4-1/2 数位模式 (87 型)	12
MIN MAX（最小最大）记录模式	12
Touch Hold® （固定读数）模式	14
相对模式	14
规范	16

简介

⚠警告

使用万用表前请先阅读“安全须知”一节。

除非另有注明，本手册的描述和说明适用于 Series III Models 83, 85, 87, 和 87/E 型万用表 （系列III的 83，85，87 和 87/E型）。所有的解释以 87 型万用表为例。

安全须知

此仪表合以下标准：

- EN61010.1:1993
- ANSI/ISA S82.01-1994
- CAN/CSA C22.2 1010.1-92 号码
- 1000 V 第 III 类过压规定，污染级 2
- 600 V 第 IV 类过压规定，污染级 2
- UL3111-1

您必须按照本手册的规定使用，否则电表所提供的保护可能会被损坏。

本手册内，“警告”一词代表对使用者构成危险的情况或行动 “小心” 一词代表对万用表或被测试设备可能造成损坏的情况或行为。

有关万用表和本手册所用的国际符号，请参阅表 1 的解释。

⚠警告

为避免电击或人身伤害，请根据以下指南进行操作：

- 切勿使用已损坏的万用表。使用前，请检查万用表外壳是否有损坏或缺少塑胶件。特别注意连接器附近的绝缘。
- 使用万用表以前，请确定电池门是关闭并且是扣紧的。
- 电池显示出现（ ）时应尽快更换电池。
- 打开电池门以前，请先把测试导线拆下。
- 检查测试导线是否有损坏或曝露的金属。检查测试导线的连续性。若导线有损坏，请更换以后才使用万用表。

- 若万用表工作失常，请勿使用。保护设施可能已遭破坏。若有疑问，应把万用表送去维修。
- 切勿在有爆炸性的气体、蒸汽或灰尘附近使用本万用表。
- 万用表必须以单独一个 **9 V** 的电池供电，同时，该电池必须正确地安装在机壳内。
- 维修时，必须使用工厂指定的零件。

小心

为损坏避免万用表或被测试设备，请根据以下指南进行操作：

- 测试电阻、连续性、二极管或电容以前，必须先切断电源，并将所有的高压电容器放电。
- 测量时，必须使用正确的端子、功能挡和量程挡。
- 测量电流以前，应先检查万用表的保险丝。

要保护自己，请根据以下的指南：

- 对 30 V ac（均方根值），42 V ac（峰值）或 60 V dc（直流）以上的电压，应格外小心。该类电压会有电击的危险。
- 使用探针时，手指应保持在护指装置的后面。
- 接线时，先连接公共测试导线，然后才连接主测试导线。拆线时，先拆除主测试导线。
- 避免单独工作。
- 测量电流时，应将电路的电源关闭以后才把万用表连接到电路上。记得万用表必须和电路串联。

*如何与 **Fluke** 联系*

欲和 Fluke 联系，请打以下的任何一个电话号码：

美国： 1-888-99-FLUKE （1-888-993-5853）
加拿大： 1-800-36-FLUKE （1-800-363-5853）
欧洲： +31 40-267-8300
日本： +81-3-3434-0188
新加坡： +65-738-5655
其他地区： +1-425-446-5500

或者，请探访 Fluke 的全球网址：www.fluke.com。

表 1. 国际电气符号

~	AC（交流）	⏚	接地
⎓	DC（直流）		保险丝
≂	AC 或 DC	CE	符合欧洲工会（European Union） 指令。
⚠	有关本项功能请参阅用户手册。	SP®	符合加拿大标准协会（Canadian Standards Association）有关指令。
	电池	⧈	双重绝缘
TÜV PRODUCT SERVICE GS geprüfte Sicherheit	经 TÜV 产品服务（TÜV Product Services）审查及认可。		

万用表的功能

表 2 至 表 5 简单地介绍了本万用表的功能。有关功能的详细资料，您可从用户手册里（光碟片中）得到。

表 **2.** 输入端子

端子	说明
A	测量 0 安培到 10.00 安培电流的输入端子
mA μA	测量 0 微安到 400 毫安电流的输入端子
COM	对所有测量的公共端子
V Ω⊣◀	测量电压、连续性、电阻、二极管、电容、频率和占空系数的输入端子

表 3. 旋转开关位置

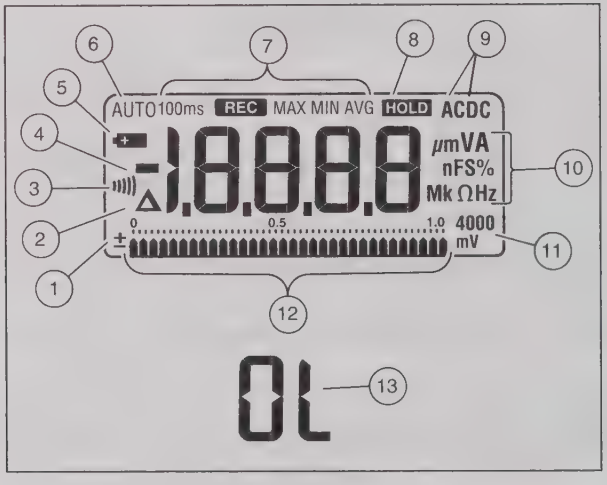
开关位置	功能
$\tilde{V}$	交流电压测量
$\overline{V}$	直流电压测量
$\overline{mV}$	400 毫伏直流电压挡
))))Ω⊣⊢	))))) 连续性测试
	Ω 电阻测量
	⊣⊢ 电容测量
⊣◀⊢	二极管测试
mA A	0 毫安到 10.00 安培交流或直流电流测量
μA	0 微安到 4000 微安交流或直流电流测量

表 **4.** 按键开关

按键	功能	按键功能
（兰色按键）	·))) Ω ⊣⊢	选择电容。
	mA/A, μA	选择直流或交流电流。
	开机通电	关闭自动关闭电源的功能。
MIN MAX	任何开关位置	开始记录最小及最大值。循环显示 MIN，MAX，AVG（平均），和目前的读数。
	开机通电	为在做 MIN MAX 记录时，打开高精度的1秒响应时间。
RANGE	任何开关位置	对所选择的测试功能选择适当的量程。欲返回自动量程挡，请按下按键 1 秒钟。 用手动方式选择某一个量程，使万用表退出 Touch Hold®, MIN MAX, 和 REL（相对）模式。
	开机通电	仅供维修的目的。
HOLD	任何开关位置	当万用表检测到一个新的、稳定的读数时，Touch Hold 功能会捕获该显示的读数，同时万用表会发出哔声并显示该读数。
	MIN MAX 记录	停止或开始记录而不会清除已经记录的数值。
	频率计数器	停止或启动频率计数器。

表 **4.** 按键开关（续）

按键	功能	按键功能
☼ 87 型：黄色按键 ☼ 83、85 型：灰色按键	任何开关位置	打开或关闭背光灯。 对 87 型，按住黄色按键 1 秒钟进入 4-1/2 数位模式。欲恢复 3-1/2 数位模式，按住该按键直到所有的显示段发亮（大约 1 秒钟）。
)))))	连续性))))Ω⊣ MIN MAX 记录 开机通电	打开或关闭连续性测试的峰鸣器。 对 87 型，选择 250 µs 和 100 ms 或 1 s 的响应时间。 关闭峰鸣器（对所有的功能挡）。
REL Δ （相对模式）	任何开关位置 开机通电	储存目前的读数作为以后读数的参考值。显示器被归零，所储存的读数将被以后的读数减去。 对 83 和 85 型，启动条形指示器的放大模式。
Hz	任何开关位置 开机通电	频率计数器开始计算。 再按一次进入占空系数模式。 对 400 mV dc 量程提供 >4000 MΩ 的输入阻抗。



ty1f eps

图 **1.** 显示功能（以 **87** 型为例）

表 5. 显示功能

号码	功能	显示
①	±	类比条形图指示器的极性显示。
②	△	相对（REL）模式在使用中。
③	)))	连续性蜂鸣器启动符号。
④	−	显示负的读数。在相对模式下，本符号代表目前的输入比存储的参考值要小。
⑤	+	电池电量不足。⚠警告：为避免错误的读数而导致电击或人身伤害，电池显示出现时应尽快更换电池。
⑥	AUTO	万用表在自动量程模式下，会自动选择具有最高分辨率的量程。
⑦	100 ms REC MAX MIN AVG	最小-最大记录模式的指示符号。
⑧	HOLD	已选择 Touch Hold 功能。
⑨	AC DC	交流或直流电压或电流的指示符号。交流电压和电流是以 rms（均方根）值显示。
⑩	A, µA, mA	A: 安培 （amps）。电流的单位。 µA: 微安。 1×10^{-6} 或 0.000001安培。 mA: 毫安。 1×10^{-3} 或 0.001安培。

表 **5.** 显示功能 （续）

号码	功能	显示
	V, mV	V: 伏特。电压的单位。 mV: 毫伏。1 x 10^{-3} 或 0.001 伏
	μF, nF	F: 法拉。电容的单位。 μF: 微法。1 x 10^{-6} 或 0.000001 法拉。 nF: 纳法。1 x 10^{-9} 或 0.000000001 法拉。
	nS	S: 西门子。电导的单位。 nS: 纳西。1 x 10^{-9} 或 0.000000001 西门子。
	%	百分数。占空系数测量使用。
	Ω, MΩ, kΩ	Ω: 欧姆。电阻的单位。 MΩ: 兆欧。1 x 10^{6} 或 1,000,000 欧。 kΩ: 千欧。1 x 10^{3} 或 1000 欧。
	Hz, kHz, MHz	Hz: 赫。频率的单位。 KHz: 千赫。1 x 10^{3} 或 1000 赫。 MHz: 兆赫。1 x 10^{6} 或 1,000,000 赫。
⑪	**4000 mV**	显示目前所选择的量程。
⑫	类比条形指示器	对目前输入的类比式显示。
⑬	**OL**	输入值大于所选择的量程（或者在相对模式下的相对值）。测量占空系数时，当输入信号停留在高或低电平，显示器会出现 OL。

开机通电功能选择

开机时，同时按下一个按键将启动开机通电功能选择。表 4 列出万用表所提供的开机功能选择。这些功能选择也列在万用表的后面。

自动关闭电源

如果过了 30 分钟，您并没有转动旋转开关或按任何按键，万用表会自动关机。欲关闭自动关闭电源功能，开机的时候按住黄色的按键。在 MIN MAX 记录模式下，自动关闭电源功能永远是无效的。

***Input Alert™* 功能**

如果测试导线是插在 **mA/μA** 或 **A**端子上，但旋转开关并没有设定在正确的 **mA/μA** 或 **A** 位置上，蜂鸣器会发出警告性的哔、哔声。这种警告声是要阻止您在测试导线插入电流输入端子的时候进行电压、连续性、电阻、电容、或二极管等测试。*当测试导线插入电流端子上，如果把探针跨接（并联）到通电的电路，可能会对被测试电路造成损坏并且烧断万用表的保险丝。*这是由于万用表电流端子之间的电阻很低，故万用表就象短路一样。

*类比式条形指示器（**Analog Bar Graph**）*

类比式条形指示器的功能就象类比式电表的指针，但却不会有指针的过冲反应。条形指示器每秒钟更新 40 次。由于条形指示器的响应比数字显示器快 10 倍，使它能有效地应用在峰值和归零调整以及观测快速变化的输入信号。

***87** 型万用表的条形指示器*

87 型号万用表的条形指示器有 32 个条形段。指示器上指标的位置代表数字显示的最后三位数。例如：对 500 Ω，1500 Ω、和 2500 Ω 的输入，指标靠近刻度上 0.5 的位置。如果最后的三位数是 999，指标靠在刻度上最右的位置上。当位数增加超过 000 的时候，指标卷回到指示器的左方。条形指示器左方的极性指标可指示输入的极性。

***83** 和 **85** 型的条形指示器*

83和85型的条形指示器有 43 段。亮的条形段数目相对于所选择量程的满标度值。条形指示器左方的极性指标显示输入的极性。例如，如果选择 40 V 的量程，标度上的 “4” 代表 40 V。-30 V 的输入会使负号指标亮起来，同时条形段也会在从 0 到 “3” 的区段亮起来。

在手动选择的量程下，如果输入等于或超过4096计数，全部的条形段都会亮且 ▶ 会出现在条形指示器的右方。条形指示器不适用于电容或频率计数器功能挡。

83 和 85 型同时也有放大功能，请参阅“放大模式”一节的说明。

4-1/2 数位模式（87 型）

对 87 型的万用表，按黄色按键 1 秒钟会使万用表进入高分辨率的 4-1/2 数位模式。所显示的读数是正常分辨率的 10 倍而最大显示是 19,999 计数。显示每秒钟更新一次。4-1/2 数位模式可以在所有的功能下工作，但不能在电容和 250 µs 及100 ms MIN MAX 模式下工作。

欲返回 3-1/2 数位模式，请按黄色按键直到所有的显示段都亮 （大约 1 秒钟）。

MIN MAX（最小最大）记录模式

MIN MAX 模式记录输入的最小和最大值。当输入比已经记录的最小值要低、或者比已经记录的最大值要高的时候，万用表会发出哔声并记录新的值。这种模式可使用于捕获间歇性的读数、当您不在场的时候记录最大值、或者当您正在操作被测试设备而无法兼顾的情形下记录读数。MIN MAX 模式也可以用来计算该模式打开以后所有读数的平均值。欲使用 MIN MAX 模式，请参阅表 6 的功能。

响应时间是输入必须停留在一个新值以使获得万用表记录的时间。较短的响应时间意味着万用表将捕获比较短暂的事件，但精度也会降低。改变响应时间会把所有已经记录的读数清除。83 和 85 型的万用表响应时间有 100 毫秒和 1 秒；87 型的响应时间有 1 秒、100 毫秒、和 250 微秒（峰值）。250 微秒响应时间在显示器上以“1 ms”（1 微秒）表示。

100 毫秒响应时间是记录电源电涌、合闸电流以及找寻间歇故障最理想的设定值。该响应时间和类比显示器的更新时间一致。

高精度的 1 秒响应时间具有万用表满标度的精度，是记录电源漂移、市电电压变化或电路性能（当市电电压、温度、负载、或其它参数有所改变时）最理想的设定值。

在 100 毫秒和 1 秒模式所显示的真平均值 （AVG） 是从您开始记录以来所有读数的数学积分值。平均读数功能适合应用于以下各项：使不稳定输入信号平滑、计算功率消耗、估计一个电路的使用时间百分比。

表 **6. MIN MAX**（最小和最大值）功能

按键	**MIN MAX** 功能
(MIN MAX)	进入 MIN MAX 记录模式。万用表被锁定在您进入 MIN MAX 模式以前所显示的量程里。（进入 MIN MAX 模式以前，应先选择您所需要的测量功能和量程）。万用表每次记录到新的最小或最大值的时候，它会发出哔声。
(MIN MAX) （在 MIN MAX 式时）	卷动显示最小 （MIN）、最大 （MAX）、和平均 （AVG） 值。
( )))) PEAK MIN MAX	仅适用于 87 型：选择 100 ms 或 250 µs 响应时间 （250 µs 响应时间在显示器上以 “1 ms” 表示）。存储的值都被清除。选择 250 µs 的响应时间时，目前值和 AVG （平均）值不适用。
(HOLD)	停止记录，但不把存储的值清除。再按一次恢复记录功能。
(MIN MAX) （按住 1 秒钟）	退出 MIN MAX 模式。存储的值被清除。万用表保持在所选择的量程。
开机时，同时按住 (MIN MAX)	选择 1 s 的高精度响应时间。欲知更多的解释，请参阅 “MIN MAX 记录模式” 一节的说明。频率计数器的 MIN MAX 读数只记录在高精度模式下。

Touch Hold®（固定读数）模式

⚠警告

Touch Hold 模式不会捕获不稳定或有噪音的读数。不要使用 **Touch Hold** 模式来判断电路是没有电源的。

Touch Hold 模式捕获目前的读数并把它显示。当万用表检测到一个新的、稳定的读数时，万用表会发出哔声并显示新的读数。欲进入或离开 Touch Hold 模式，请按 (HOLD)。

相对模式

选择相对模式（(REL Δ)）会使万用表的显示器归零，目前的读数会被存储起来作为以后测量的参考值。当您按下 (REL Δ) 时，万用表会被锁定所选择的量程上。再按 (REL Δ) 可离开本测试模式。

在相对模式下，万用表所显示的读数永远是目前读数和存储的参考值之差。例如：存储的参考值是 15.00 V 而目前的读数是 14.10 V，那么显示是 -0.90 V。

对 87 型号的万用表，相对模式不会改变类比显示器的工作。83 或 85 型的万用表在选择相对模式时，会使条形指示器进入放大模式。在放大模式下，条形指示器的中间点代表 0 值，而条形指示器的灵敏度将增加 10 倍。

表 7. 更换零件

项目	说明	零件号	数量
BT1	电池, 9 V	614487	1
F1 ⚠	保险丝, 0.440 A, 1000 V, 快熔式	943121	1
F2 ⚠	保险丝， 11 A, 1000 V, 快熔式	803293	1
H1	外壳螺丝	832246	3
MP1	不滑底座	824466	2
MP2	O-环，输入插孔	831933	1
TM1	光碟 （用户手册）	1611720	1
TM2	仪表入门手册	1611712	1
TM3	快速参考指南，Fluke 80 Series III	688168	1
TM4	保养服务手册	688645	可选件
⚠为确保安全，只能用完全符合的更换零件。			

规范

任何端子和接地之间的最高电压： 1000 V rms

⚠**mA** 或 **µA** 输入端子的保险丝保护： 44/100 A, 1000 V 快熔式

⚠**A** 输入端子的保险丝保护： 11 A, 1000 V 快熔式

显示： 数字式： 4000 次计数，更新率 4/秒；（在 4½ 个数位下，87 型有 19,999 次计数，更新率 1/秒）。类比式： 更新率 40/秒。频率: 19,999 次计数，更新率 3/秒 在 >10 Hz 时。87 型: 4 x 32 显示段 （相当于 128）; 83 和 85 型: 43 显示段

温度： 工作： -20 °C 到 +55 °C; 存放： -40 °C 到 +60 °C

海拔： 工作： 2000 米; 存放： 10,000 米

温度系数： 0.05 x （指定精度）/ °C （<18 °C或 >28 °C）

电磁兼容性： 在 3 V/m 的射频场，总精度 = 指定精度，例外情况是： 85，87 型：总精度 = 指定精度 + 超出 800 MHz 以上量程的 0.4 %（仅适用于µADC），（对 mVAC 和 µAAC：未指定）。83 型：总精度 = 指定精度 + 超出 300 MHz 以上量程的 5 %（仅适用于µADC），（对 VDC：未指定）。

相对湿度： 0 % 到 90 % （0 °C到 35 °C）; 0 % 到 70 % （35 °C到 55 °C）

电池类型： 9 V 锌, NEDA 1604 或 6F22 或 006P

电池寿命： 碱性电池为 400 小时（典型值）（背光灯关闭的情况下）

耐冲击、振动： 根据 MIL-T-28800（军用规范）对 2 级仪表的规范

尺寸大小 （高**x**宽**x**长）： 1.25 英寸 x 3.41 英寸 x 7.35 英寸 （3.1厘米 x 8.6 厘米 x 18.6 厘米）

带皮套和**Flex-Stand**的尺寸大小： 2.06 英寸 x 3.86 英寸 x 7.93 英寸 （5.2 厘米 x 9.8 厘米 x 20.1厘米）

重量： 12.5 盎司 （355 克）

带皮套和 **Flex-Stand** 的重量： 22.0 盎司（624 克）

安全性： 符合 ANSI/ISA S82.01-1994, CSA 22.2 No. 1010.1:1992 到 1000 V 第 II 类过电压，IEC 664 到 600 V 第 IV 类过压规定。UL 鉴定 UL3111-1。TÜV 授权鉴定 EN61010-1。

表 8.85 和 87 型交流电压功能挡的规范

功能	量程	分辨率	精度[1]			
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz	5 kHz - 20 kHz[2]
$\tilde{V}$ [3]	400.0 mV	0.1 mV	±（0.7 % + 4）	±（1.0 % + 4）	±（2.0 % + 4）	±（2.0 % + 20）
	4.000 V	0.001 V	±（0.7 % + 2）	±（1.0 % + 4）	±（2.0 % + 4）	±（2.0 % + 20）
	40.00 V	0.01 V	±（0.7 % + 2）	±（1.0 % + 4）	±（2.0 % + 4）	±（2.0 % + 20）
	400.0 V	0.1 V	±（0.7 % + 2）	±（1.0 % + 4）	±（2.0 % + 4）[4]	未指定
	1000 V	1 V	±（0.7 % + 2）	±（1.0 % + 4）[5]	未指定	未指定

1. 精度可表示为：±（[读数的%] + [最低有效数位]），（在校准一年内，18 °C 到 28 °C，相对湿度达 90 % 的情况下）。对 87 型的 4½-数字模式，把最低有效数字（计数）乘以 10。交流转换为交流偶合并适用于量程的 5% 到 100 %。85 和 87 型都是真均方根响应。交流波峰因数在满刻度时可达到 3，在半刻度时可达 6。对非正弦波形加 -（读数 2 % + 满刻度 2 %）（典型值）（对 3 以下的波峰因数）。
2. 量程的 10 % 以下，加 6 计数。
3. 85 和 87 型是真均方根响应的万用表。在交流功能挡下，当测试输入导线被短路时，万用表会显示一个由内部放大器噪音所引起的读数（典型值 <25 计数）。当所测量的输入是在所选择量程的 5 % 到 100 % 之间时，85 和 87 型的精度不会受到这种内部偏压太大的影响。计算两个值（量程的 5 % 和内部偏压）的均方根值的时候，可从以下例子看出所受的影响很小：20.0 = 400 mV 量程的 5 %，且 2.5 是内部偏压：均方根值（RMS）= 平方根[（20.0）^{2} + （2.5）^{2}] = 20.16。在交流功能挡下，如果您用 REL（相对）功能将显示归零，将会有相等于内部偏压的恒定错误值产生。
4. 频率量程：1 kH z 到 2.5 kHz。
5. 量程的 10 % 以下，加 16 计数。

表 **9. 83** 型交流电压功能挡的规范

功能	量程	分辨率	精度[1]		
			50 Hz - 60 Hz	**45 Hz - 1 kHz**	**1 kHz - 5 kHz**
$\tilde{V}$[2]	400.0 mV	0.1 mV	±（0.5 % + 4）	±（1.0 % + 4）	±（2.0 % + 4）
	4.000 V	0.001 V	±（0.5 % + 2）	±（1.0 % + 4）	±（2.0 % + 4）
	40.00 V	0.01 V	±（0.5 % + 2）	±（1.0 % + 4）	±（2.0 % + 4）
	400.0 V	0.1 V	±（0.5 % + 2）	±（1.0 % + 4）	±（2.0 % + 4）[3]
	1000 V	1 V	±（0.5 % + 2）	±（1.0 % + 4）	未指定

1. 有关精度的完整解释，请参阅表 8 的第一句。
2. 200 计数以下的读数，加 10 计数。
3. 频率量程：1 kHz 到 2.5 kHz。

表 **10.** 直流电压、电阻、和电导功能挡的规范

功能	量程	分辨率	精度[1]		
			83 型	**85** 型	**87** 型
V	4.000 V	0.001 V	± (0.1 % + 1)	± (0.08 % + 1)	± (0.05 % + 1)
	40.00 V	0.01 V	± (0.1 % + 1)	± (0.08 % + 1)	± (0.05 % + 1)
	400.0 V	0.1 V	± (0.1 % + 1)	± (0.08 % + 1)	± (0.05 % + 1)
	1000 V	1 V	± (0.1 % + 1)	± (0.08 % + 1)	± (0.05 % + 1)
mV	400.0 mV	0.1 mV	± (0.3 % + 1)	± (0.1 % + 1)	± (0.1 % + 1)
Ω	400.0 Ω	0.1 Ω	± (0.4 % + 2) [2]	± (0.2 % + 2) [2]	± (0.2 % + 2) [2]
	4.000 kΩ	0.001 kΩ	± (0.4 % + 1)	± (0.2 % + 1)	± (0.2 % + 1)
	40.00 kΩ	0.01 kΩ	± (0.4 % + 1)	± (0.2 % + 1)	± (0.2 % + 1)
	400.0 kΩ	0.1 kΩ	± (0.7 % + 1)	± (0.6 % + 1)	± (0.6 % + 1)
	4.000 MΩ	0.001 MΩ	± (0.7 % + 1)	± (0.6 % + 1)	± (0.6 % + 1)
	40.00 MΩ	0.01 MΩ	± (1.0 % + 3)	± (1.0 % + 3)	± (1.0 % + 3)
nS	40.00 nS	0.01 nS	± (1.0 % + 10)	± (1.0 % + 10)	± (1.0 % + 10)

1. 有关精度的完整解释，请参阅表 8 的第一句。
2. 当使用 REL Δ 功能补偿偏压时。

表 **11.** 电流功能挡的规范

功能	量程	分辨率	精度[1]			负荷电压（典型值）
			83 型[2]	**85** 型[3, 4]	**87** 型[3, 4]	
mA **A~**（45 Hz到 2 kHz）	40.00 mA	0.01 mA	±（1.2 % + 2）[6]	±（1.0 % + 2）[6]	±（1.0 % + 2）	1.8 mV/mA
	400.0 mA	0.1 mA	±（1.2 % + 2）[6]	±（1.0 % + 2）[6]	±（1.0 % + 2）	1.8 mV/mA
	4000 mA	1 mA	±（1.2 % + 2）[6]	±（1.0 % + 2）[6]	±（1.0 % + 2）	0.03 V/A
	10.00 A[5]	0.01 A	±（1.2 % + 2）[6]	±（1.0 % + 2）[6]	±（1.0 % + 2）	0.03 V/A
mA **A⎓**	40.00 mA	0.01 mA	±（0.4 % + 4）	±（0.2 % + 4）	±（0.2 % + 4）	1.8 mV/mA
	400.0 mA	0.1 mA	±（0.4 % + 2）	±（0.2 % + 2）	±（0.2 % + 2）	1.8 mV/mA
	4000 mA	1 mA	±（0.4 % + 4）	±（0.2 % + 4）	±（0.2 % + 4）	0.03 V/A
	10.00 A[5]	0.01 A	±（0.4 % + 2）	±（0.2 % + 2）	±（0.2 % + 2）	0.03 V/A

1. 有关精度的完整解释，请参阅表 8 的第一句。
2. 83 型的交流转换是交流偶合，并校准到正弦波输入的均方根值。
3. 85 和 87 型的交流转换是交流偶合，真均方根值响应，并在量程的 5 % 到 100 % 范围内有效
4. 见表 8 的注 3。
5. ⚠ 10 A 连续; 20 A（最长30秒）; >10 A: 未指定。
6. 对 200 计数以下的读数，加 10 计数。

表 11. 电流功能挡的规范 （续）

功能	量程	分辨率	精度[1]			负荷电压（典型值）
			83 型[2]	**85** 型[3, 4]	**87** 型[3, 4]	
μA ～	400.0 μA	0.1 μA	±（1.2 % + 2）[5]	±（1.0 % + 2）	±（1.0 % + 2）	100 μV/μA
（45 Hz 到 2 kHz）	4000 μA	1 μA	±（1.2 % + 2）[5]	±（1.0 % + 2）	±（1.0 % + 2）	100 μV/μA
μA⎓	400.0 μA	0.1 μA	±（0.4 % + 4）	±（0.2 % + 4）	±（0.2 % + 4）	100 μV/μA
	4000 μA	1 μA	±（0.4 % + 2）	±（0.2 % + 2）	±（0.2 % + 2）	100 μV/μA

1. 有关精度的完整解释，请参阅表 8 的第一句。
2. 83 型的交流转换是交流偶合，并校准到正弦波输入的均方根值。
3. 85 和 87 型的交流转换是交流偶合，真均方根值响应，并在量程的 5 % 到 100 % 范围内有效。
4. 见表 8 的注 3。
5. 对 200 计数以下的读数，加 10 计数。

表 **12.** 电容和二极管功能挡的规范

功能	量程	分辨率	精度[1]
⊣⊢	5.00 nF	0.01 nF	±（1 % + 3）
	0.0500 µF	0.0001 µF	±（1 % + 3）
	0.500 µF	0.001 µF	±（1 % + 3）
	5.00 µF	0.01 µF	±（1.9 % + 3）
⊣◀	3.000 V	0.001 V	±（2 % + 1）

1. 用薄膜或更好的电容器，用 Relative（相对）模式把剩余值归零 。有关精度完整的解释，请参阅表 8 的第 一句。

表 **13.** 频率计数器规范

功能	量程	分辨率	精度[1]
频率	199.99	0.01 Hz	±（0.005 % + 1）
（0.5 Hz 到 200 kHz,	1999.9	0.1 Hz	±（0.005 % + 1）
脉冲宽度 >2 µs）	19.999 kHz	0.001 kHz	±（0.005 % + 1）
	199.99 kHz	0.01 kHz	±（0.005 % + 1）
	>200 kHz	0.1 kHz	未指定

1. 有关精度完整的解释，请参阅表 8 的第一句。

表 **14.** 频率计数器灵敏度和触发电平

输入量程[1]	最低灵敏度 （均方根正弦波）		大约触发电平 （直流电压功能）
	5 Hz - 20 kHz	**0.5 Hz - 200 kHz**	
400 mV dc	70 mV （到 400 Hz）	70 mV （到 400 Hz）	40 mV
400 mV dc	150 mV	150 mV	—
4 V	0.3 V	0.7 V	1.7 V
40 V	3 V	7 V （≤140 kHz）	4 V
400 V	30 V	70 V （≤14.0 kHz）	40 V
1000 V	300 V	700 V （≤1.4 kHz）	400 V

占空系数量程	精度
0.0 到 99.9 %	在 4 V dc 量程下，对 5 V 逻辑系列的输入，精度为满标度的 ±（0.05 %/kHz + 0.1 %） 之内 在交流电压量程下，对正弦波输入，精度为 满标度的 ±（（0.06 x电压量程/输入电压） x 100 %） 之内

1. 指定精度的最大输入 = 10X 量程或 1000 V。

表 **15.** 端子的电气特性

功能	过载保护[1]	输入阻抗（标称值）	共模抑制比（**1 kΩ** 非平衡）		常模抑制比					
$\tilde{\tilde{V}}$	1000 V rms	10 MΩ<100 pF	>120 dB 在 dc, 50 Hz 或 60 Hz		>60 dB 在 50 Hz 或 60 Hz					
$\overline{\overline{mV}}$	1000 V rms	10 MΩ<100 pF	>120 dB 在 dc, 50 Hz 或 60 Hz		>60 dB 在 50 Hz 或 60 Hz					
$\tilde{V}$	1000 V rms	10 MΩ<100 pF（交流偶合）	>60 dB 在 dc 到 60 Hz							
		开路测试电压	满刻度电压		典型短路电流					
			到 **4.0 MΩ**	**40 MΩ 或 nS**	**400 Ω**	**4 k**	**40 k**	**400 k**	**4 M**	**40 M**
Ω	1000 V rms	<1.3 V dc	<450 mV dc	<1.3 V dc	200 μA	80 μA	12 μA	1.4 μA	0.2 μA	0.2 μA
⊣⊢	1000 V rms	<3.9 V dc	3.000 V dc		0.6 mA 典型值					

1. 10^6 V Hz 最大值

表 **16. MIN MAX** 记录功能的规范

型号	标称响应	精度
83	100 ms 到 80 %	指定精度 ±12 计数 （f对时间长度 >200 ms 的变化）（+40 计数 ， 交流，蜂鸣器功能打开）
	1 s	和指定精度 一样（对时间长度 >2 秒的变化） （±40 计数 ， 交流，蜂鸣器功能打开）
85, 87	100 ms 到 80 %。（直流功能）	指定精度 ±12 计数 （对时间长度 >200 ms 的变化 ）
	120 ms 到 80 %（交流功能）	指定精度 ±40 计数（对 >350 ms 日输入>量程的 25 % 的变化）
	1 s	和指定精度 一样（对时间长度 >2 秒的变化）
	250 µs（仅限 87 型）	指定精度 ±100 计数（对时间长度 >250 µs 的变化） （在典型的 mV，400 µA 直流电压，40 mA 直流电压，4000 mA 直流电压，±250 个数字位）

FLUKE®

80 Series III

Multimeters

Thai
May 2001 Rev.1, 5/02
© 2001-2002 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in U.S.A.
All product names are trademarks of their respective companies.

คู่มือการเริ่มใช้งาน

การประกันตลอดชีพโดยมีข้อจำกัด

อุปกรณ์ Fluke 20, 70, 80, 170, และ 180 DMM จะปราศจากความบกพร่องใดๆ ทั้งในด้านวัสดุที่ใช้และกรรมวิธีการผลิตตลอดชั่วอายุของผลิตภัณฑ์ คำว่า "ตลอดชั่วอายุของผลิตภัณฑ์" ที่อ้างถึงในที่นี้ หมายถึงระยะเวลา 7 ปี นับจากเวลาที่ Fluke ไม่ผลิตผลิตภัณฑ์ แต่ระยะเวลาในการรับประกันจะมีอายุอย่างน้อย 10 ปี นับจากวันที่ซื้อผลิตภัณฑ์ การประกันนี้ไม่รวมไปถึงฟิวส์ แบตเตอรี่ที่ใช้แล้วทิ้ง ความเสียหายใดๆ ที่เกิดจากการละเลย ใช้ผิด ได้รับการปนเปื้อน แก้ไขดัดแปลง อุบัติเหตุ หรือสภาพการใช้งานหรือการจัดการกับอุปกรณ์อย่างผิดปกติ รวมทั้งความชำรุดเสียหายของผลิตภัณฑ์อันเนื่องจากการใช้นอกเหนือไปจากที่ระบุในข้อกำหนดรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ หรือการชำรุดสึกหรอของชิ้นส่วนทางกลไกของอุปกรณ์ การประกันนี้มีครอบคลุมให้เฉพาะสำหรับผู้ซื้อเดิมรายแรกเท่านั้นและไม่สามารถโอนถ่ายให้ผู้อื่นต่อไปได้

การประกันนี้ยังครอบคลุมไปถึง LCD เป็นเวลา 10 ปีหลังจากวันที่ซื้อ หลังจาก 10 ปี ไปแล้วและตลอดอายุของ DMM Fluke จะทำการเปลี่ยน LCD โดยคิดค่าบริการตามราคาของอะไหล่ในขณะนั้น

ในการระบุสถานะความเป็นเจ้าของเดิมและยืนยันวันที่ที่ท่านได้ซื้อผลิตภัณฑ์นี้ โปรดกรอกบัตรลงทะเบียนที่ได้มา พร้อมกับผลิตภัณฑ์และส่งคืนไปยัง Fluke หรือลงทะเบียนผลิตภัณฑ์ของท่านผ่านทางเว็บไซต์ http://www.fluke.com จากนั้น Fluke จะซ่อมอุปกรณ์โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ให้ท่าน หรือคืนเงินสำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีความบกพร่องที่ท่านได้ซื้อมาจากผู้จำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งของ Fluke ตามราคามาตรฐานนานาชาติ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการพิจารณาตัดสินและทางเลือกดำเนินการของ Fluke เท่านั้น Fluke สงวนสิทธิ์ในการที่จะคิดค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสินค้าสำหรับชิ้นส่วน/อะไหล่สำหรับการซ่อม หากผลิตภัณฑ์นั้นซื้อมาจากประเทศหนึ่งและถูกส่งไปซ่อมในอีกประเทศหนึ่ง

หากผลิตภัณฑ์นี้มีความบกพร่อง โปรดติดต่อศูนย์บริการซ่อมที่ได้รับการแต่งตั้งของ Fluke เพื่อขอรับข้อมูลการอนุมัติให้ส่งซ่อม แล้วส่งผลิตภัณฑ์ไปซ่อมที่ศูนย์นั้น พร้อมทั้งแจ้งถึงปัญหาของผลิตภัณฑ์ และจ่ายค่าส่งและค่าประกันในการส่ง (FOB Destination) Fluke จะไม่รับผิดชอบความเสียหายที่เกิดจากการขนส่ง Fluke จะรับผิดชอบจ่ายค่าส่งคืนผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการซ่อมแล้ว หรือเปลี่ยนใหม่ในระหว่างที่ผลิตภัณฑ์นั้นยังอยู่ในระยะการประกันก่อนที่จะทำการซ่อมผลิตภัณฑ์ที่พ้นระยะการประกันไปแล้ว Fluke จะประมาณราคาค่าซ่อมและขออนุมัติก่อน แล้วจะส่งใบเรียกเก็บเงินประกอบสินค้าสำหรับค่าซ่อมและค่าส่งกลับคืน

การประกันนี้เป็นทางแก้ไขเพียงทางเดียวสำหรับท่านไม่มีการประกันอื่นใดอีก เช่น ความเหมาะสมในการใช้ผลิตภัณฑ์เพื่อจุดประสงค์พิเศษอื่นใด ไม่ว่าจะได้ระบุไว้ชัดแจ้งหรือโดยนัย Fluke จะไม่รับผิดชอบต่อความเสียหาย หรือการสูญเสียพิเศษใด ๆ ไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อม หรืออุบัติเหตุ หรือเหตุสืบเนื่องมาจากความเสียหายหรือการสูญเสียใด ๆ รวมทั้งการสูญเสียข้อมูลอันสืบเนื่องมาจากสาเหตุหรือทฤษฎีใด ๆ ผู้จำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งไม่ได้รับมอบอำนาจให้ต่ออายุหรือให้การประกันต่อไปต่างจากการประกันนี้ ในนามของ Fluke เนื่องจากในบางรัฐไม่อนุญาตให้มีการละเลยหรือมีข้อจำกัดในการประกันตามที่อ้างถึง หรือการยกเว้นในเรื่องความเสียหายอันสืบเนื่องมาจากอุบัติเหตุหรือสาเหตุอื่น ข้อจำกัดในความรับผิดชอบนี้อาจไม่เกี่ยวข้องกับท่าน หากข้อกำหนดใดๆ ในการประกันนี้ใช้ไม่ได้ หรือไม่มีผลบังคับใช้ได้ตามการพิจารณาของศาล หรือผู้มีอำนาจในการวินิจฉัยตัดสินความการพิจารณาข้อนั้นจะไม่มีผลต่อการมีผลใช้บังคับของข้อกำหนดอื่นๆ

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett WA
98206-9090

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
The Netherlands

2/02

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	1
ข้อมูลด้านความปลอดภัย	1
การติดตอกับฟลุก	2
ลักษณะการทำงานของมีเตอร์	4
ทางเลือกการเพิ่มกำลังไฟฟ้า	11
การตัดไฟโดยอัตโนมัติ	11
ลักษณะการทำงานของ Input Alert™	11
กราฟแท่งอะนาลอก	11
กราฟแท่งของรุ่น 87	11
กราฟแท่งของรุ่น 83 และ 85	11
โหมดเชิงเลข 4-1/2 (รุ่น 87)	12
โหมดการบันทึก MIN MAX®	12
โหมด Touch Hold	14
โหมดสัมพัทธ์	14
ข้อมูลจำเพาะ	16

คำนำ

⚠คำเตือน

โปรดอ่าน "ข้อมูลด้านความปลอดภัย" ก่อนที่ท่านจะใช้มีเตอร์นี้

รายละเอียดและคำแนะนำต่างๆ ในคู่มือนี้ใช้กับมีเตอร์เอนกประสงค์ Series III รุ่น 83, 85, 87 และ 87/E ยกเว้นที่มีการหมายเหตุไว้เป็นอย่างอื่น รุ่นที่แสดงในภาพประกอบทั้งหมดเป็นรุ่น 87

ข้อมูลด้านความปลอดภัย

มิเตอร์นี้เป็นไปตามมาตรฐานต่างๆ ต่อไปนี้ :

- EN61010.1:1993
- ANSI/ISA S82.01-1994
- CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92
- ภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินกำลังประเภทสาม (Overvoltage Category III) 1000 V, อัตราการเกิดมลภาวะระดับ 2
- ภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินกำลังประเภทสี่ (Overvoltage Category IV) 600 V, อัตราการเกิดมลภาวะระดับ 2
- UL3111-1

ใช้มิเตอร์ตามที่เจาะจงโดยเฉพาะในคู่มือนี้เท่านั้น ไม่เช่นนั้นแล้วการคุ้มกันเพื่อความปลอดภัยที่มิเตอร์มีให้อาจสูญเสียใช้ไม่ได้

ในคู่มือนี้ . "**คำเตือน**" จะแจ้งให้ท่านทราบถึงสภาพ เงื่อนไข และการปฏิบัติที่จะก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ใช้ "**ระวัง**" จะแจงให้ท่านทราบถึงสภาพ เงื่อนไข และการปฏิบัติที่จะทำให้มีเตอร์หรืออุปกรณ์ที่ถูกทดสอบอาจได้รับความเสียหาย

สัญลักษณ์สากลที่ใช้แสดงบนมีเตอร์และในคู่มือนี้ มีคำอธิบายไว้ในตาราง 1

⚠คำเตือน

จงหลีกเลี่ยงโอกาสที่จะเกิดไฟช็อคหรือการได้รับบาดเจ็บ โดยการปฏิบัติตามแนวทางคำแนะนำต่อไปนี้ :

- **จงอย่าใช้มีเตอร์ หากมีเตอร์ได้รับความเสียหาย ก่อนที่จะใช้มีเตอร์ จงตรวจดูสภาพวัสดุหุ้มห่อภายนอกว่าไม่มีรอยแตกร้าว หรือชิ้นส่วนประกอบที่เป็นพลาสติคใด ๆ หลุดหายไปหรือไม่ ตรวจดูให้ดีโดยเฉพาะในส่วนที่เป็นฉนวนหุ้มห่อตัวเชื่อมต่อต่าง ๆ**
- **ดูให้แน่ใจว่าฝาปิดแบตเตอรี่ปิดแน่นและลงสลักแล้วก่อนที่ท่านจะใช้งานมีเตอร์**
- **เปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่ทันทีที่ตัวบ่งชี้ ให้เปลี่ยนแบตเตอรี่ ( ) ปรากฏขึ้น**
- **ถอดสายนำการทดสอบออกจากตัวมีเตอร์ก่อนที่ท่านจะเปิดฝาปิดแบตเตอรี่**
- ตรวจสอบดูสภาพสายนำว่ามีหุ้มฉนวนส่วนไหนได้รับความเสียหาย หรือมีโลหะโผล่พ้นออกมา หรือไม่มีภาวะต่อเนื่องดีหรือไม่ เปลี่ยนชิ้นส่วนประกอบที่เสียหายก่อนที่ท่านจะใช้มีเตอร์นี้

- อย่าใช้มีเตอร์นี้ หากมีเตอร์ไม่ทำงานเป็นปกติ สวนประกอบเพื่อความปลอดภัยอาจไม่ทำงาน หากมีท่านมีข้อสงสัย โปรดให้ช่างตรวจซ่อมมีเตอร์ก่อนใช้
- อย่าใช้มีเตอร์ในบริเวณใกล้กับก๊าซที่ระเบิดได้ ไอระเหย หรือฝุ่น
- ใช้แบตเตอรี่เดี่ยว 9 V เท่านั้น โดยบรรจุเข้าไปในกล่องตัวมีเตอร์ เพื่อจ่ายกำลังไฟแก่มีเตอร์
- ในการซ่อมมีเตอร์ ให้ใช้ชิ้นส่วนอะไหล่ตามที่เฉพาะเจาะจงไว้เท่านั้น

ระวัง

เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายที่อาจเกิดแก่มีเตอร์ หรืออุปกรณ์ที่ทำการทดสอบ ให้ปฏิบัติตามแนวทางคำแนะนำต่อไปนี้ :

- **ตัดวงจรกำลังไฟและปล่อยตัวเก็บประจุแรงดันสูงทั้งหมดก่อนทดสอบความต้านทาน ภาวะต่อเนื่อง ไดโอดส หรือความจุไฟ**
- **ใช้ขั้วต่อสายหรือเทอร์มินอลที่ถูกต้อง ในการทำงานอย่างเหมาะสมและตามพิกัด ในการวัดมาตรต่าง ๆ**
- **ก่อนการวัดกระแสไฟ ให้ตรวจดูฟิวส์ของมีเตอร์ (ดูในหัวข้อ "การทดสอบฟิวส์")**

ในการป้องกันพื่อความปลอดภัยของตัวท่านเอง โปรดปฏิบัติตามแนวทางคำแนะนำต่อไปนี้ :

- ใช้ความระมัดระวังอย่างยิ่งในขณะทำงานกับแรงดันไฟฟ้าสูงเกินกว่า 30 V ac rms แรงดันยอด 42 V ac หรือแรงดัน 60 V dc แรงดันไฟฟ้าขนาดเหล่านี้มีอันตรายทำให้เกิดไฟช็อคได้
- ในขณะที่ใช้โพรบ ระวังให้นิ้วมือของท่านอยู่ภายในส่วน ที่คุ้มกันนิ้วมือเสมอ
- ต่อส่วนทั่วไปของสายนำการทดสอบให้เรียบร้อยก่อนที่ท่านจะต่อสายนำเข้ากับการทดสอบที่มีไฟ ปลดสายนำการทดสอบออกจากสายนำทดสอบที่มีไฟก่อน แล้วจึงถอดสายนำส่วนอื่น
- หลีกเลี่ยงการทำงานตามลำพังตัวท่านแต่ผู้เดียว
- ในการวัดกระแสไฟ ให้ตัดวงจรกำลังไฟก่อนที่จะต่อมีเตอร์เข้าไปภายในวงจร และต้องไม่ลืมที่จะจัดวางมีเตอร์ลงในตำแหน่งตามลำดับที่ถูกต้องในวงจร

การติดต่อกับฟลุก

โทรศัพท์ติดต่อกับฟลุกได้ที่หมายเลขต่อไปนี้ :

สหรัฐ : 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
แคนาดา : 1-800-36- FLUKE (1-800-363-5853)
ยุโรป : +31 40-267-8300
ญี่ปุ่น : +81-3-3434-0188
สิงคโปร์ : +65-738-5655
ที่อื่นๆ ทั่วโลก : +1-425-446-5500

หรือ แวะมาที่เวบไซท์ของฟลุก : www.fluke.com

ตาราง 1. สัญลักษณ์สากลทางด้านไฟฟ้า

~	AC (กระแสสลับ)	⏚	สายลงดิน
⎓	DC (กระแสตรง)	⏛	ฟิวส์
≂	AC หรือ DC	CE	เป็นไปตามแนวทางของสหภาพยุโรป (EU)
⚠	โปรดดูข้อมูลในคู่มือเกี่ยวกับลักษณะการทำงานนี้	SP®	เป็นไปตามแนวทางของสมาคมมาตรฐานของแคนาดา (Canadian Standards Association)
	แบตเตอรี่	⧈	หุ้มฉนวนสองชั้น
TÜV PRODUCT SERVICE GS geprüfte Sicherheit	ได้รับการตรวจสอบและอนุญาตการใช้โดย TÜV Product Services		

ลักษณะการทำงานของมีเตอร์

ตารางที่ 2ถึง 5 บรรยายให้ท่านทราบโดยย่อถึงลักษณะการทำงาน ของมีเตอร์
ท่านจะสามารถหาอ่านข้อมูลราย ละเอียดเพิ่มเติมได้ ที่ คู่มือผู้ใช้ (User Manual) ใน CD-ROM

ตาราง 2. กระแสด้านเข้า

เทอร์มินอล	คำบรรยาย
A	กระแสด้านเข้าสำหรับการวัด กระแสไฟ 0 A ถึง 10.00 A
mA μA	ไฟด้านเข้าสำหรับการวัด กระแสไฟ 0 μA ถึง 400 mA
COM	เทอร์มินอลทางกลับสำหรับ การวัดทั้งหมด
V Ω⇥	ไฟด้านเข้าสำหรับการวัด แรงดันไฟฟ้า ภาวะต่อเนื่อง ความต้านทาน ไดโอด ความจุไฟ ความถี่ และรอบการทำงาน

ตาราง 3. ตำแหน่งของสวิทช์แบบหมุน

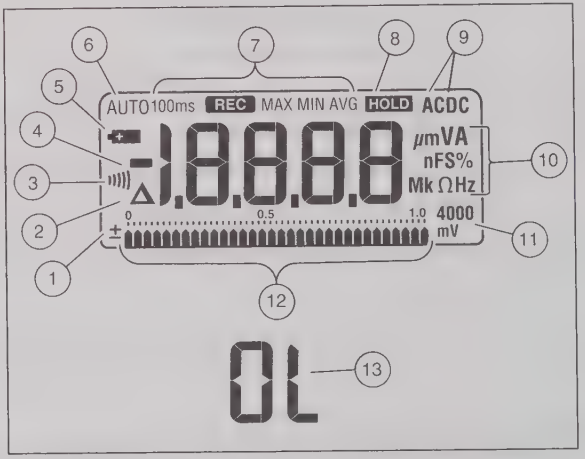
ตำแหน่งของสวิทช์	การทำงาน
$\tilde{V}$	การวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ
$\overline{\overline{V}}$	การวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง
$\overline{\overline{mV}}$	พิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 400 mV
))))Ω⊣⊢	))))) การทดสอบภาวะต่อเนื่อง
	Ω การวัดความต้านทาน
	⊣⊢ การวัดความจุไฟฟ้า
⊣◀	การวัดไดโอด
mA A	การวัดไฟฟ้ากระแสตรงหรือกระแสสลับตั้งแต่ 0 mA ถึง 10.00 A
μA	การวัดไฟฟ้ากระแสตรงหรือกระแสสลับตั้งแต่ 0 μ ถึง 4000 μA

ตาราง 4. ปุ่มแบบกดต่าง ๆ

ปุ่ม	การทำงาน	การทำงานของปุ่ม
(ปุ่มสีฟ้า)	·))) Ω ⊣⊢	เลือกความจุไฟ
	mA/A, µA	สับเปลี่ยนระหว่างกระแสตรงและกระแสสลับ
	ไฟกำลังเปิดอยู่	ให้ลักษณะการทำงานแบบตัดกำลังไฟโดยอัตโนมัติไม่ทำงาน
MIN MAX	สวิทช์ตำแหน่งใดก็ได้	เริ่มบันทึกค่าต่ำสุดและสูงสุด แสดงผล MIN, MAX, AVG (ค่าเฉลี่ย) และค่าปัจจุบันที่อ่านได้
	ไฟกำลังเปิดอยู่	ให้การบันทึกแบบความแม่นตรงสูงสุดของค่า MIN MAX ต่อ 1 วินาที ทำงาน
RANGE	สวิทช์ตำแหน่งใดก็ได้	สับเปลี่ยนระหว่างพิกัดต่าง ๆ ที่มีให้สำหรับแบบการทำงานที่เลือก หากต้องการกลับไปที่พิกัดแบบ อัตโนมัติ ให้กดปุ่มค้างไว้ 1 วินาที
		การกดเลือกพิกัดเองทำให้มีเตอร์ออกจากคำสั่งการทำงานในโหมด Touch Hold®, MIN MAX, และ REL (สัมพัทธ์)
	ไฟกำลังเปิดอยู่	สำหรับเพื่อการซ่อมบำรุงรักษาเท่านั้น
HOLD	สวิทช์ตำแหน่งใดก็ได้	Touch Hold จะจับอยู่ที่การแสดงผลค่าที่อ่านได้ปัจจุบัน เมื่อใดที่มีการตรวจพบค่าที่อ่านได้ใหม่ที่ปรากฏอย่างสม่ำเสมอ มีเตอร์ก็จะส่งเสียงสัญญาณและแสดงผลค่าใหม่ที่อ่านได้
	บันทึก MIN MAX	หยุดและเริ่มการบันทึกโดยไม่มีการลบค่าเก่าที่บันทึกทิ้งไว้
	การนับความถี่	หยุดและเริ่มการทำงานของเครื่องนับความถี่

ตาราง 4. ปุ่มแบบกดต่าง ๆ (ต่อ)

ปุ่ม	การทำงาน	การทำงานของปุ่ม
☼ รุ่น 87: ปุ่มสีเหลือง ☼ รุ่น 83, 85: ปุ่มสีเทา	สวิทช์ตำแหน่งใดก็ได้	เปิดหรือปิดไฟที่ด้านหลัง สำหรับรุ่น 87 ให้กดปุ่มสีเหลืองค้างไว้หนึ่งวินาที เพื่อเข้าไปที่โหมดเชิงเลข 4-1/2 ในการกลับไปที่โหมดเชิงเลข 3-1/2 ให้กดปุ่มค้างไว้จนกว่าส่วนการแสดงผลเปิดขึ้น ทั้งหมด (ประมาณหนึ่งวินาที)
)))))	ภาวะต่อเนื่อง))))Ω⊣⊢ การบันทึก MIN MAX ไฟกำลังเปิดอยู่	เปิดหรือปิดสัญญาณแจ้งภาวะต่อเนื่อง รุ่น 87 เปิดสับเปลี่ยนระหว่าง 250 µs และ 100 ms หรือการอ่านบันทึกค่าทุก 1 วินาที ให้การส่งเสียงสัญญาณทุกตัวไม่ทำงาน
REL Δ (โหมดสัมพัทธ์)	สวิทช์ตำแหน่งใดก็ได้ ไฟกำลังเปิดอยู่	เก็บค่าที่อ่านได้ปัจจุบันไว้อ้างอิงในการอ่านค่าอื่นๆ ต่อไป ค่าที่แสดงถูกตั้งให้เป็นศูนย์ และค่าที่อ่านเก็บไว้จะถูกหักออกจากค่าที่อ่านได้ต่อมา สำหรับรุ่น 83 และ 85 ให้โหมดแสดงกราฟแท่งแบบซูม
Hz	สวิทช์ตำแหน่งใดก็ได้ ไฟกำลังเปิดอยู่	เริ่มเครื่องนับความถี่ กดอีกครั้งเพื่อเข้าในโหมดรอบการทำงาน ให้อิมพีแดนซ์ด้านเข้า >4000 MΩ สำหรับพิกัด 400 mV dc



iy1f.eps

ภาพ 1. ลักษณะการทำงานในการแสดงผล (รุ่นที่แสดงในภาพเป็นรุ่น 87)

ตาราง 5. ลักษณะการทำงานในการแสดงผล

หมายเลข	ลักษณะการทำงาน	การบ่งชี้
①	±	ตัวบ่งชี้สภาพมีขั้ว สำหรับกราฟแท่งอะนาลอก
②	△	โหมดสัมพัทธ์ (REL) กำลังทำงาน
③	)))))	ตัวส่งสัญญาณแจ้งภาวะต่อเนื่องเปิดอยู่
④	▬	แสดงว่าค่าที่อ่านได้เป็นลบ ในโหมดสัมพัทธ์ สัญลักษณ์นี้แสดงว่ากระแสด้านเข้าในปัจจุบันมีค่าน้อยกว่าค่าอ้างอิงที่อ่านเก็บไว้
⑤	▬+	กำลังไฟในแบตเตอรี่ต่ำ **⚠คำเตือน : เพื่อหลีกเลี่ยงการอ่านค่าผิด ซึ่งอาจนำ ไปสู่การเกิดไฟฟ้าช็อค หรือการบาดเจ็บทางร่างกายได้ ให้เปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่ทันที ที่ตัวบ่งชี้ให้เปลี่ยนแบตเตอรี่ปรากฏขึ้น**
⑥	**AUTO**	มีเตอร์กำลังอยู่ในพิกัดอัตโนมัติ และจะเลือกพิกัดที่จะให้ระดับความคมชัดที่ดีสุดโดยอัตโนมัติ
⑦	**100 ms REC MAX MIN AVG**	ตัวบ่งชี้โหมดการบันทึกค่าต่ำสุด-สูงสุด
⑧	**HOLD**	Touch Hold กำลังทำงาน
⑨	**AC DC**	ตัวบ่งชี้สำหรับกระแสไฟหรือแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงหรือกระแสสลับ แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับและกระแสไฟฟ้าสลับจะแสดงค่าเป็น rms (root mean square)
⑩	**A, μA, mA**	A: Amperes (แอมแปร์) - หน่วยวัดกระแสไฟ (เรียกหน่วยวัดเป็นแอมป์ - amps) μA: Microamp (ไมโครแอมแปร์) มีค่าเท่ากับ 1×10^{-6} หรือ 0.000001 แอมแปร์ mA: Milliamp (มิลลิแอมแปร์) มีค่าเท่ากับ 1×10^{-3} หรือ 0.001 แอมแปร์

ตาราง 5. ลักษณะการทำงานในการแสดงผล (ต่อ)

หมายเลข	ลักษณะการทำงาน	การบ่งชี้
	V, mV	V: Volts (โวลท์) หน่วยวัดแรงดันไฟฟ้า mV: Millivolt (มิลลิโวลท์) มีค่าเท่ากับ 1 x 10^{-3} หรือ 0.001 โวลท์
	µF, nF	F: Farad (ฟารัด) หน่วยวัดความจุไฟฟ้า µF: Microfarad (ไมโครฟารัด) มีค่าเท่ากับ 1 x 10^{-6} หรือ 0.000001 ฟารัด nF: Nanofarad (นาโนฟารัด) มีค่าเท่ากับ 1 x 10^{-9} หรือ 0.000000001 ฟารัด
	nS	S: Sieman (ซีมัน) หน่วยวัดความเป็นตัวนำไฟฟ้า nS: Nanosieman (นาโนซีมัน) มีค่าเท่ากับ 1 x 10^{-9} หรือ 0.000000001 ซีมัน
	%	Percent (เปอร์เซ็นต์) ใช้ในการวัดรอบการทำงาน
	Ω, MΩ, kΩ	Ω: Ohm (โอห์ม) หน่วยวัดความต้านทานไฟฟ้า MΩ: Megaohm (เมกาโอห์ม) มีค่าเท่ากับ 1 x 10^{6} หรือ 1,000,000 โอห์ม kΩ: Kilohm (คิโลโอห์ม) มีค่าเท่ากับ 1 x 10^{3} หรือ 1000 โอห์ม
	Hz, kHz, MHz	Hz: Hertz (เฮิรตซ์) หน่วยวัดความถี่ kHz: Kilohertz (คิโลเฮิรตซ์) มีค่าเท่ากับ 1 x 10^{3} หรือ 1000 เฮิรตซ์ MHz: Megahertz (เมกาเฮิรตซ์) มีค่าเท่ากับ 1 x 10^{6} หรือ 1,000,000 เฮิรตซ์
⑪	**4000 mV**	แสดงพิกัดที่เลือกไว้ในปัจจุบัน
⑫	กราฟแท่งอะนาลอก	ตัวบ่งชี้อะนาลอกของไฟด้านเข้าปัจจุบัน
⑬	**OL**	ไฟด้านเข้า (หรือค่าสัมพัทธ์ในขณะที่อยู่ในโหมดสัมพัทธ์) สูงเกินกว่าพิกัดที่เลือกไว้ สำหรับการวัดรอบการทำงาน OL จะแสดงขึ้นเมื่อสัญญาณไฟด้านเข้า อยู่ที่ระดับสูงหรือต่ำ

ทางเลือกการเพิ่มกำลังไฟฟ้า

การกดปุ่มค้างไว้ในขณะที่เปิดมีเตอร์จะทำให้ทางเลือกให้ไฟกำลังเปิดอยู่นั้นทำงาน ตาราง 4 แสดงทางเลือกต่าง ๆ ในการให้ไฟกำลังเปิดอยู่ และทางเลือกเหล่านี้มีระบุไว้ที่ด้านหลังของมีเตอร์

การตัดไฟโดยอัตโนมัติ

มีเตอร์จะปิดลงโดยอัตโนมัติ หากท่านไม่หมุนสวิทช์หรือกดปุ่มใด ๆ นานเกินกว่า 30 นาที ในการทำให้การปิดไฟโดยอัตโนมัตินั้นไม่ทำงาน ให้กดปุ่มสีฟ้าค้างไว้ในขณะที่เปิดมีเตอร์ ในโหมดการบันทึก MIN MAX การปิดไฟโดยอัตโนมัติจะถูกทำให้ไม่ทำงานเสมอ

ลักษณะการทำงานของ Input Alert™ (เตือนให้ทราบถึงไฟทางเข้า)

หากสายนำการทดสอบถูกเสียบเข้าที่ขั้วต่อสาย หรือ เทอร์มินอล **mA/µA** หรือ **A** แต่สวิทช์หมุนไม่ได้ถูกหมุนตั้งไว้ในที่ตำแหน่ง **mA/µA** หรือ **A** ตัวส่งสัญญาณก็จะดังขึ้นเตือนท่านด้วยเสียงแหลมถี่ ๆ การเตือนนี้เพื่อให้ท่านหยุดความพยายามที่จะวัดแรงดันไฟฟ้า ภาวะต่อ เนื่อง ความต้านทาน ความจุ และค่าไดโอด เมื่อสายนำถูกเสียบเข้าที่ ขั้วต่อสายที่มีไฟอยู่ *การวางโพรบขวาง (ในแนวขนานกับ) วงจรที่มี ไฟอยู่ ในขณะที่สายนำถูกเสียบเข้าในขั้วต่อสายที่มีไฟสามารถทำความเสียหายให้แก่วงจรที่ท่านกำลังทดสอบและทำให้ฟิวส์ของมีเตอร์ขาด* เหตุนี้เกิดขึ้นได้เนื่องจากความต้านทานผ่านขั้วต่อสายไฟของมีเตอร์นั้นต่ำมาก ทำให้มีเตอร์มีอาการคล้ายกับการเกิดการลัดวงจร

กราฟแท่งอะนาลอก

กราฟแท่งอะนาลอกทำงานคล้ายเข็มบนมีเตอร์อะนาลอกแต่จะไม่มีการชี้เกินเลยออกไป กราฟแท่งนี้จะปรับค่า 40 ครั้งต่อวินาที เนื่องจากกราฟนี้มีความเร็วในการแสดงผลเป็นสิบเท่าของการแสดงผลด้วยตัวเลข จึงมีประโยชน์ในการปรับให้ขึ้นถึงจุดสูงสุดและลงไปที่จุดศูนย์ และในการสังเกตไฟด้านเข้าที่เปลี่ยนอย่างรวดเร็ว

กราฟแท่งของรุ่น 87

กราฟแท่งของรุ่น 87 ประกอบด้วย 32 ส่วน ตำแหน่งของตัวชี้บนจอแสดงผลจะบอกตัวเลขสามตัวสุดท้ายของการแสดงผลด้วยตัวเลข ตัวอย่างเช่น สำหรับกระแสด้านเข้าขนาด 500 Ω, 1500 Ω, และ 2500 Ω, ตัวชี้จะอยู่ใกล้ 0.5 บนสเกล หากเลขสามตัวสุดท้ายเป็น 999 ตัวชี้จะอยู่ที่ทางขวาสุดของสเกล เมื่อตัวเลขเพิ่มขึ้นผ่าน 000 ตัวชี้ก็จะรวบกลับมาทางด้านซ้ายของจอแสดงผล ตัวชี้สภาพขั้วที่ด้านซ้ายของกราฟชี้ให้เห็นสภาพขั้วของกระแสด้านเข้า

กราฟแท่งของรุ่น 83 และ 85

กราฟแท่งบนรุ่น 83 และ 85 ประกอบด้วย 43 ส่วน ตัวเลขของส่วนที่สว่างขึ้นสัมพันธ์กับค่าเต็มสเกลของพิกัดที่เลือก ตัวชี้สภาพขั้วทางด้านซ้ายของกราฟจะบอกถึงสภาพขั้วของกระแสด้านเข้า ตัวอย่างเช่น หากเลือกพิกัด 40 V ตัวเลข "4" บน สเกลหมายถึง 40 V กระแสด้านเข้า -30 V จะทำให้ไฟของเครื่องหมายลบและส่วนนั้นสว่างขึ้นที่ "3" บนสเกล

หากกระแสเข้าเท่ากับหรือเกินกว่าจำนวนนับ 4096 บนพิกัดที่เลือกด้วยมือ ทุกส่วนก็จะสว่างขึ้นและเครื่องหมาย ▶ จะปรากฏขึ้น

ทางขวามือของกราฟแท่ง กราฟนี้ไม่ทำงานสำหรับความจุไฟ หรือการทำงานของเครื่องนับความถี่

นอกจากนี้ กราฟแท่งบนรุ่น 83 และ 85 ยังมีการทำงานแบบซูม ดังที่บรรยายไว้ใน "โหมดซูม"

โหมดเชิงเลข 4-1/2 (รุ่น 87)

บนมีเตอร์ของรุ่น 87 การกดที่ปุ่มสีเหลืองเป็นเวลาหนึ่งวินาทีจะทำให้มีเตอร์เข้าสู่โหมดเชิงเลข 4-1/2 ความคมชัดสูง ค่าอ่านจะถูกแสดงด้วยความคมชัดสูงกว่าระดับความคมชัดธรรมดาสิบเท่า ด้วยการแสดงค่าด้วยจำนวนนับสูงสุด 19,999 การแสดงค่าจะถูกปรับใหม่หนึ่งครั้ง ต่อหนึ่งวินาที โหมดเชิงเลข 4-1/2 ทำงานได้ในทุกโหมด ยกเว้น ความจุไฟและโหมด 250 µs และ 100 ms MIN MAX

ในการกลับไปที่โหมดเชิงเลข 3-1/2 ให้กดปุ่มสีเหลืองจนกว่าทุกส่วนของการแสดงผลเปิดขึ้น (ประมาณหนึ่งวินาที)

โหมดการบันทึก MIN MAX

โหมด MIN MAX บันทึกค่ากระแสด้านเข้าที่ต่ำสุดและสูงสุด เมื่อใดที่กระแสด้านเข้าต่ำกว่าค่าต่ำสุดหรือค่าสูงสุดที่บันทึกไว้ มีเตอร์ก็จะส่งเสียงสัญญาณและบันทึกค่าใหม่ โหมดนี้สามารถใช้บันทึกจับค่าที่ ปิดๆ เปิดๆ บันทึกค่าอ่านที่สูงสุดในระหว่างที่ท่านไม่อยู่ หรือบันทึกค่าอ่านในขณะที่ท่านกำลังเดินงานอุปกรณ์ที่อยู่ในระหว่างการทดสอบ และไม่สามารถคอยจับตาดูมีเตอร์ และโหมด MIN MAX ยังสามารถคำนวณค่าเฉลี่ยของค่าอ่านทั้งหมดที่ได้ ตั้งแต่ที่โหมด MIN MAX ถูกทำให้เริ่มทำงาน ในการใช้โหมด MIN MAX โปรดดูที่การทำงานต่างๆ ในตาราง 6

เวลาโต้ตอบ คือ ช่วงเวลาที่กระแสด้านเข้าต้องอยู่ที่ค่าใหม่นั้นนานพอที่จะทำให้สามารถบันทึกได้ เวลาโต้ตอบที่สั้นจะจับเหตุการณ์ที่สั้นและมีความแม่นตรงน้อยลง การเปลี่ยนเวลาโต้ตอบจะลบค่าอ่านที่ได้บันทึกไว้ทั้งหมดออก รุ่น 83 และรุ่น 85 มีเวลาโต้ตอบเป็น 100 มิลลิเซกอนด์ (millisecond = เศษหนึ่งส่วนพันของหนึ่งวินาที) และ 1 วินาที รุ่น 87 มีเวลาโต้ตอบเป็น 1 วินาที 100 มิลลิเซกอนด์ และ 250 µs (สูงสุด) เวลาโต้ตอบ 250 µs จะบอกด้วย "1 ms" บนจอแสดงผล

เวลา 100 มิลลิเซกอนด์เป็นเวลาโต้ตอบที่ดีที่สุดสำหรับการบันทึกการกระชากของกำลังไฟฟ้า กระแสไฟพุ่งเข้า และการหาความลมเหลวปิดๆ เปิดๆ ของกระแสไฟ เวลาโต้ตอบนี้จะตามมาหลังเวลาของการปรับการแสดงผลอะนาลอก

เวลาโต้ตอบด้วยความแม่นตรงสูงใน 1 วินาที จะให้ความแม่นตรงอย่างเต็มที่ของมีเตอร์ และ ดีที่สุดสำหรับการบันทึกการขยับเลื่อนของแหล่งจ่ายกำลังไฟ การเปลี่ยนแปลงแรงดันไฟฟ้าในสาย หรือการทำงานของวงจรในขณะที่แรงดันในสายอุณหภูมิโหลด หรือพารามีเตอร์ อื่นๆ บางอย่างกำลังได้รับการเปลี่ยนแปลง

ค่าเฉลี่ยจริง (AVG) ที่แสดงในโหมด 100 ms และ 1 s เป็นค่าที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ของค่าอ่านที่ได้มาทั้งหมด ตั้งแต่ที่ท่านเริ่มต้นการบันทึก ค่าเฉลี่ยมีประโยชน์ในการปรับเกลี่ยค่าของกระแสด้านเข้าที่ไม่แน่นอนคงที่ ในการคำนวณการใช้กระแสไฟหรือการประมาณเปอร์เซ็นต์ของเวลาที่วงจรทำงาน

ตาราง 6. การทำงานของ MIN MAX

ปุ่ม	การทำงานของ MIN MAX
MIN MAX	โหมดการบันทึก MIN MAX มีเตอร์จะถูกล๊อคไว้ในพิกัดที่แสดงอยู่ก่อนที่ท่านจะเข้าไปในโหมด MIN MAX (เลือกพิกัดและการทำงานในการวัดที่ต้องการก่อนที่ท่านจะเข้าในโหมด MIN MAX) มีเตอร์จะส่งเสียงสัญญาณทุกครั้งที่ค่าต่ำสุดใหม่หรือค่าสูงสุดใหม่ได้รับการบันทึก
MIN MAX (ขณะอยู่ในโหมด MIN MAX)	ไล่ดูค่าต่ำสุด (MIN) ค่าสูงสุด (MAX) และค่าเฉลี่ย (AVG)
))))) PEAK MIN MAX	รุ่น 87 เท่านั้น : เลือกเวลาโต้ตอบ 100 ms หรือ 250 µs (เวลาโต้ตอบ 250 µs จะระบุด้วย “1 ms” บนจอแสดงผล) ค่าที่เก็บไว้จะถูกลบออก ไม่มีค่าปัจจุบัน และ ค่าเฉลี่ยให้ในขณะที่เลือกเวลาโต้ตอบ 250 µs
HOLD	หยุดการบันทึกโดยไม่ลบค่าที่เก็บไว้ กดอีกครั้งเพื่อทำการบันทึกต่อไป
MIN MAX (กดค้างไว้ 1 วินาที)	ออกจากโหมด MIN MAX ค่าที่เก็บไว้จะถูกลบออก มีเตอร์จะคงอยู่ในพิกัดที่เลือกไว้
กด MIN MAX ลง ในขณะที่เปิดมีเตอร์	เลือกเวลาโต้ตอบความแม่นตรงสูง 1 s โปรดดูคำอธิบายเพิ่มเติมภายใต้หัวข้อเรื่อง “โหมดการบันทึก MIN MAX” ค่าอ่าน MIN MAX สำหรับเครื่องนับความถี่ จะได้รับการบันทึกแต่เฉพาะในโหมดความแม่นตรงสูงเท่านั้น

โหมด *Touch Hold*®

⚠คำเตือน

โหมด Touch Hold จะไม่จับค่าที่ไม่แน่นอนหรือค่าอ่านที่มีเสียงดัง อย่าใช้โหมด Touch Hold นี้ในการหาดูว่าวงจรไม่มีไฟฟ้า

โหมด Touch Hold (ทัช โฮลด์) จะจับค่าอ่านปัจจุบันไว้บนจอแสดงผล เมื่อใดที่มีเตอร์ตรวจจับได้ค่าอ่านใหม่ที่คงที่แน่นอนก็จะส่งเสียงสัญญาณและแสดงผลค่าที่อ่านได้ใหม่ ในการเข้าหรือออกจากโหมด Touch Hold ให้กด (HOLD)

โหมดสัมพัทธ์

การเลือกโหมดสัมพัทธ์ ((REL Δ)) จะทำให้มีเตอร์แสดงค่า เป็นศูนย์และ เก็บค่าอ่านปัจจุบันไว้เป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับการวัด อื่นๆ ต่อไป มีเตอร์จะถูกล็อคไว้ในพิกัดที่ได้เลือกไว้ เมื่อท่านกด (REL Δ) ให้กด (REL Δ) อีกครั้งเมื่อต้องการออกจาก โหมดนี้

ในโหมดสัมพัทธ์ ค่าอ่านที่แสดงจะเป็นความต่างระหว่างค่าอ่านปัจจุบันกับค่าอ่านอ้างอิงที่ได้เก็บไว้เสมอ ตัวอย่างเช่น หากค่าอ่านอ้างอิงที่ได้เก็บไว้เป็น 15.00 V และค่าอ่านปัจจุบันเป็น 14.10 V ค่าที่แสดงก็จะเป็น -0.90 V

บนรุ่น 87 โหมดสัมพัทธ์จะไม่เปลี่ยนระบบการทำงานของการแสดงผล
อะนาลอกการเลือกโหมดสัมพัทธ์บนรุ่น 83 หรือ 85
มีเตอร์จะทำให้กราฟแท่ง เข้าในโหมดซูม ในโหมดซูม
ศูนย์กลางของกราฟมีค่าเป็นศูนย์และ
ความไวของกราฟแท่งจะเพิ่มขึ้นด้วยตัวประกอบเป็น 10

ตาราง 7. การเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่

รายการ	คำบรรยาย	ชิ้นส่วนของฟลุ๊กหรือหมายเลขรุ่น	จำนวน
BT1	แบตเตอรี่ 9 V	614487	1
F1 ⚠	ฟิวส์ 0.440 A, 1000 V แบบเร็ว	943121	1
F2 ⚠	ฟิวส์ 11 A, 1000 V แบบเร็ว	803293	1
H1	สกรู กล่อง	832246	3
MP1	ฐาน แบบไม่เลื่อนไหล	824466	2
MP2	แหวนตัว O เต้ารับไฟด้านเข้า	831933	1
TM1	CD-ROM (บรรจุคู่มือสำหรับผู้ใช้)	1611720	1
TM2	คู่มือในการเริ่มต้นใช้งานอุปกรณ์	1611712	1
TM3	คำแนะนำฉบับย่อ, Fluke 80 Series III	688168	1
TM4	คู่มือการซ่อมบำรุงรักษาฟลุ๊ก	688645	หากต้องการ

⚠ เพื่อประกันความปลอดภัย จงใช้แต่ชิ้นส่วนอะไหล่ของแท้ที่เจาะจงมาอย่างถูกต้องเท่านั้น

ข้อมูลจำเพาะ

แรงดันไฟฟ้าสูงสุดระหว่างเทอร์มินอลหรือขั้วต่อสายใดๆ และสายดิน : 1000 V rms

⚠**การป้องกันฟิวส์ขาดสำหรับกระแสด้านเข้า mA หรือ μA :** ฟิวส์เร็ว 44/100 A, 1000 V

⚠**การป้องกันฟิวส์ขาดสำหรับกระแสสลับด้านเข้า :** ฟิวส์เร็ว 11 A, 1000 V

การแสดงผล : ตัวเลข : จำนวนนับ 4000 ปรับผลที่แสดงสี่ครั้งต่อหนึ่งวินาที (รุ่น 87 มีจำนวนนับ 19,999 ในโหมดเชิงเลข 4½ ปรับหนึ่งครั้งต่อหนึ่ง วินาที)
อะนาลอก : ปรับ 40/หนึ่งวินาที ความถี่ : จำนวนนับ 19,999 ปรับ 3/ วินาที ที่ >10 Hz รุ่น 87: 4 x 32 ส่วน (เท่ากับ 128) รุ่น 83, 85: 43 ส่วน

อุณหภูมิ : ขณะทำงาน : - 20 °C ถึง + 55 °C ขณะเก็บไว้ : - 40 °C ถึง + 60 °C

ความสูงเหนือระดับน้ำทะเล : ขณะทำงาน : 2000 ม. ขณะเก็บไว้ : 10,000 ม.

สัมประสิทธิ์อุณหภูมิ : 0.05 x (ความแม่นตรงที่ระบุเจาะจง)/ °C (< 18 °C หรือ > 28 °C)

ความไปด้วยกันได้ทางด้านแม่เหล็กไฟฟ้า : ในฟิลด์ RF ของ 3 V/m ความแม่นตรงโดยรวม = ความแม่นตรงที่ระบุ ยกเว้น :
รุ่น 85, 87 : ความแม่นตรงโดยรวม = ความแม่นตรงที่ระบุ + 0.4 % ของพิกัดที่สูงกว่า 800 MHz (ADC เท่านั้น) (ไม่ได้ระบุ mVAC และ AAC)
รุ่น 83 : ความแม่นตรงโดยรวม = ความแม่นตรงที่ระบุ + 5 % ของพิกัดที่สูงกว่า 300 MHz(ADC เท่านั้น) (ไม่ได้ระบุ VDC)

ความชื้นสัมพัทธ์ : 0 % ถึง 90 % (0 °C ถึง 35 °C) 0 % ถึง 70 % (35 °C ถึง 55 °C)

ชนิดของแบตเตอรี่ : สังกะสี 9 V NEDA 1604 หรือ 6F22 หรือ 006P

อายุการใช้งานของแบตเตอรี่ : โดยปกติ 400 ชั่วโมง แบบอัลกาไลน์ (โดยไฟด้านหลังปิด)

ความสั่นสะเทือนในการช็อค : อัตรา MIL-T-28800 สำหรับเครื่องมือวัดชั้นที่สอง (Class 2 instrument)

ขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) : 1.25 นิ้ว x 3.41 นิ้ว x 7.35 นิ้ว (3.1 ซม. x 8.6 ซม. x 18.6 ซม.)

ขนาดพร้อมซองและฐาน (Flex-Stand) : 2.06 นิ้ว x 3.86 นิ้ว x 7.93 นิ้ว (5.2 ซม. x 9.8 ซม. x 20.1 ซม.)

น้ำหนัก : 12.5 ออนซ์ (355 กรัม)

น้ำหนักพร้อมซองและฐาน (Flex-Stand) : 22.0 ออนซ์ (624 กรัม)

ความปลอดภัย : เป็นไปตามมาตรฐาน ANSI/ISA S82.01-1994, CSA 22.2 No. 1010.1:1992 ถึง 1000 V แรงดันไฟฟ้าเกินประเภท III ภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินกำลังประเภทสี่ (Overvoltage Category IV) IEC 664 ถึง 600 V ระบุ UL ถึง UL3111-1 อนุญาตการใช้โดย TÜV สำหรับ EN61010-1

ตาราง 8. ข้อมูลจำเพาะการทำงานของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับสำหรับรุ่น 85 และ 87

การทำงาน	พิกัด	ความคมชัด	ความแม่นตรง [1]			
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz	5 kHz - 20 kHz[2]
$\tilde{V}$ [3]	400.0 mV	0.1 mV	±(0.7 % + 4)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)	±(2.0 % + 20)
	4.000 V	0.001 V	±(0.7 % + 2)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)	±(2.0 % + 20)
	40.00 V	0.01 V	±(0.7 % + 2)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)	±(2.0 % + 20)
	400.0 V	0.1 V	±(0.7 % + 2)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)[4]	ไม่ระบุเจาะจง
	1000 V	1 V	±(0.7 % + 2)	±(1.0 % + 4)[5]	ไม่ระบุเจาะจง	ไม่ระบุเจาะจง

1. ความแม่นตรงจะให้ค่าเป็น ±([% ของค่าอ่าน] + [จำนวนของตัวเลขที่มีนัยสำคัญน้อยที่สุด]) ที่ 18 °C ถึง 28 °C, โดยมีความชื้นสัมพัทธ์ได้สูงสุด 90 % เป็นเวลาหนึ่งปีหลังจากการปรับเทียบค่า (calibration) สำหรับรุ่น 87 ในโหมดเชิงเลข 4 ½ ให้คูณจำนวนตัวเลข (จำนวนนับ) ที่มี นัยสำคัญน้อยที่สุดด้วย 10 การแปลงผันกระแสสลับ (AC) ได้รับการเชื่อมกับกระแสสลับและใช้ได้ตั้งแต่ 5 % ถึง 100 % ของพิกัด รุ่น 85 และ 87 มีการให้ค่าอ่านเป็นค่า rms จริง ตัวประกอบยอดคลื่นของกระแสสลับสามารถเป็น 3 ที่สเกลเต็ม และ 6 ที่ครึ่งสเกล สำหรับรูปของคลื่น ที่ไม่ใช่แบบไซน์ ให้เพิ่ม -(2 % Rdg + 2 % สเกลเต็ม) ตามปกติ สำหรับตัวประกอบยอดคลื่น ได้ถึง 3
2. ต่ำกว่า 10 % ของพิกัด ให้เพิ่มจำนวนอีก 6
3. รุ่น 85 และ 87 เป็นรุ่นที่ให้ค่าอ่านตอบที่เป็นค่า rms จริง ในการทำงานต่างๆ ของกระแสสลับ เมื่อสายนำกระแสด้านเข้าถูกช้อร์ทเข้าด้วยกัน มีเตอร์จะแสดงค่าอ่าน (โดยปกติมีจำนวนนับ <25) เนื่องจากเสียงเครื่องขยายเสียงภายใน ความแม่นตรงของรุ่น 85 และ 87 จะไม่ได้รับผลกระทบมากนักจากออฟเซ็ทภายใน เมื่อทำการวัดไฟฟ้าด้านเข้าภายใน 5 % ถึง 100 % ของพิกัดที่เลือก เมื่อค่า rms จริงของสองค่า (5 % ของ พิกัด และออฟเซ็ทภายใน) ได้รับการคำนวณ ผลที่ได้มีน้อยมาก ดังที่แสดงในตัวอย่างต่อไปนี้ ซึ่ง 20.0 = 5 % ของพิกัด 400 mV และ 2.5 เป็น ออฟเซ็ทภายใน : $RMS = SQRT[(20.0)^2 + (2.5)^2] = 20.16$ หากท่านใช้การทำงานแบบสัมพัทธ์ (REL) ทำให้เลขแสดงผลเป็นศูนย์ ในขณะที่ใช้ การทำงานของกระแสสลับจะได้ผลเป็นข้อผิดพลาดคงที่ที่มีค่าเท่ากับค่าออฟเซ็ทภายใน
4. พิกัดความถี่ : 1 kHz ถึง 2.5 kHz
5. ต่ำกว่า 10 % ของพิกัด ให้เพิ่มจำนวนอีก 16

ตาราง 9. ข้อมูลจำเพาะการทำงานของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับสำหรับรุ่น 83

การทำงาน	พิกัด	ความคมชัด	ความแม่นตรง [1]		
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz
$\tilde{V}^2$	400.0 mV	0.1 mV	±(0.5 % + 4)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)
	4.000 V	0.001 V	±(0.5 % + 2)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)
	40.00 V	0.01 V	±(0.5 % + 2)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)
	400.0 V	0.1 V	±(0.5 % + 2)	±(1.0 % + 4)	±(2.0 % + 4)[3]
	1000 V	1 V	±(0.5 % + 2)	±(1.0 % + 4)	ไม่ระบุเจาะจง

1. โปรดดูประโยคแรกในตาราง 8 สำหรับคำอธิบายที่สมบูรณ์เกี่ยวกับความแม่นตรง
2. ค่านับที่ต่ำกว่า 200 ให้เพิ่มจำนวนอีก 10
3. พิกัด : 1 kHz ถึง 2.5 kHz

ตาราง 10. ข้อมูลจำเพาะการทำงานของแรงดันไฟฟ้า ความต้านทาน และความนำไฟฟ้าของกระแสตรง

การทำงาน	พิกัด	ความคมชัด	ความแม่นตรง[1]		
			รุ่น 83	รุ่น 85	รุ่น 87
V⎓	4.000 V	0.001 V	±(0.1 % + 1)	±(0.08 % + 1)	±(0.05 % + 1)
	40.00 V	0.01 V	±(0.1 % + 1)	±(0.08 % + 1)	±(0.05 % + 1)
	400.0 V	0.1 V	±(0.1 % + 1)	±(0.08 % + 1)	±(0.05 % + 1)
	1000 V	1 V	±(0.1 % + 1)	±(0.08 % + 1)	±(0.05 % + 1)
mV⎓	400.0 mV	0.1 mV	±(0.3 % + 1)	±(0.1 % + 1)	±(0.1 % + 1)
Ω	400.0 Ω	0.1 Ω	±(0.4 % + 2)[2]	±(0.2 % + 2)[2]	±(0.2 % + 2)[2]
	4.000 kΩ	0.001 kΩ	±(0.4 % + 1)	±(0.2 % + 1)	±(0.2 % + 1)
	40.00 kΩ	0.01 kΩ	±(0.4 % + 1)	±(0.2 % + 1)	±(0.2 % + 1)
	400.0 kΩ	0.1 kΩ	±(0.7 % + 1)	±(0.6 % + 1)	±(0.6 % + 1)
	4.000 MΩ	0.001 MΩ	±(0.7 % + 1)	±(0.6 % + 1)	±(0.6 % + 1)
	40.00 MΩ	0.01 MΩ	±(1.0 % + 3)	±(1.0 % + 3)	±(1.0 % + 3)
nS	40.00 nS	0.01 nS	±(1.0 % + 10)	±(1.0 % + 10)	±(1.0 % + 10)

1. โปรดดูประโยคแรกในตาราง 8 สำหรับคำอธิบายที่สมบูรณ์เกี่ยวกับความแม่นตรง
2. ในขณะที่ใช้การทำงานแบบ REL Δ เพื่อชดเชยสำหรับค่าออฟเซ็ท

ตาราง 11. ข้อมูลจำเพาะการทำงานของกระแสไฟฟ้า

การทำงาน	พิกัด	ความคมชัด	ความแม่นตรง[1]			แรงดันไฟฟ้าเบอร์เดน (โดยปกติ)
			รุ่น 83[2]	รุ่น 85[3, 4]	รุ่น 87[3, 4]	
mA	40.00 mA	0.01 mA	±(1.2 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)	1.8 mV/mA
A~	400.0 mA	0.1 mA	±(1.2 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)	1.8 mV/mA
(45 Hz ถึง	4000 mA	1 mA	±(1.2 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)	0.03 V/A
2 kHz)	10.00 A[5]	0.01 A	±(1.2 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)[6]	±(1.0 % + 2)	0.03 V/A
mA	40.00 mA	0.01 mA	±(0.4 % + 4)	±(0.2 % + 4)	±(0.2 % + 4)	1.8 mV/mA
A⎓	400.0 mA	0.1 mA	±(0.4 % + 2)	±(0.2 % + 2)	±(0.2 % + 2)	1.8 mV/mA
	4000 mA	1 mA	±(0.4 % + 4)	±(0.2 % + 4)	±(0.2 % + 4)	0.03 V/A
	10.00 A[5]	0.01 A	±(0.4 % + 2)	±(0.2 % + 2)	±(0.2 % + 2)	0.03 V/A

1. โปรดดูประโยคแรกในตาราง 8 สำหรับคำอธิบายที่สมบูรณ์เกี่ยวกับความแม่นตรง
2. การแปลงผันกระแสสลับ (AC) สำหรับรุ่น 83 ได้รับการเชื่อมกับกระแสสลับและปรับเทียบค่าเป็น rms ของกระแสด้านเข้าคลื่นไซน์
3. การแปลงผันกระแสสลับ (AC) สำหรับรุ่น 85 และ 87 ได้รับการเชื่อมกับกระแสสลับ มีการให้ rms ค่าจริง และถูกต้องใช้ได้กับพิกัดตั้งแต่ 5 % ถึง 100 %
4. โปรดดูหมายเหตุข้อ 3 ในตาราง 8
5. ⚠ 10 A ต่อเนื่อง 20 A สำหรับเวลาสูงสุด 30 วินาที
6. ค่าอ่านที่จำนวนนับต่ำกว่า 200 ให้เพิ่มอีก 10

ตาราง 11. ข้อมูลจำเพาะการทำงานของกระแสไฟฟ้า (ต่อ)

การทำงาน	พิกัด	ความคมชัด	ความแม่นตรง [1]			แรงดันไฟฟ้าเบอร์เดน
			รุ่น 83[2]	รุ่น 85[3, 4]	รุ่น 87[3, 4]	(โดยปกติ)
μA ~	400.0 μA	0.1 μA	±(1.2 % + 2)[5]	±(1.0 % + 2)	±(1.0 % + 2)	100 μV/μA
(45 Hz ถึง 2 kHz)	4000 μA	1 μA	±(1.2 % + 2)[5]	±(1.0 % + 2)	±(1.0 % + 2)	100 μV/μA
μA⎓	400.0 μA	0.1 μA	±(0.4 % + 4)	±(0.2 % + 4)	±(0.2 % + 4)	100 μV/μA
	4000 μA	1 μA	±(0.4 % + 2)	±(0.2 % + 2)	±(0.2 % + 2)	100 μV/μA

1. โปรดดูประโยคแรกในตาราง 8 สำหรับคำอธิบายที่สมบูรณ์เกี่ยวกับความแม่นตรง
2. การแปลงผันกระแสสลับ (AC) สำหรับรุ่น 83 ได้รับการเชื่อมกับกระแสสลับและปรับเทียบค่าเป็น rms จริงของกระแสด้านเข้าคลื่นไซน์
3. การแปลงผันกระแสสลับ (AC) สำหรับรุ่น 85 และ 87 ได้รับการเชื่อมกับกระแสสลับ มีการให้ rms ค่าจริง และถูกต้องใช้ได้กับพิกัดตั้งแต่ 5 % ถึง 100 %
4. โปรดดูหมายเหตุข้อ 3 ในตาราง 8
5. ค่าอ่านที่จำนวนนับต่ำกว่า 200 ให้เพิ่มอีก 10

ตาราง 12. ข้อมูลจำเพาะการทำงานของความจุไฟฟ้าและไดโอด

การทำงาน	พิกัด	ความคมชัด	ความแม่นตรง [1]
⊣⊢	5.00 nF 0.0500 µF 0.500 µF 5.00 µF	0.01 nF 0.0001 µF 0.001 µF 0.01 µF	±(1 % + 3) ±(1 % + 3) ±(1 % + 3) ±(1.9 % + 3)
⊣▶⊢	3.000 V	0.001 V	±(2 % + 1)

1. สำหรับตัวเก็บประจุไฟแบบฟิล์มหรือดีกว่านั้น โดยการใช้โหมดสัมพัทธ์ในการทำให้กระแสตกค้างเป็นศูนย์ โปรดดูประโยคแรกในตาราง 8 สำหรับคำอธิบายที่สมบูรณ์เกี่ยวกับความแม่นตรง

ตาราง 13. ข้อมูลจำเพาะการทำงานของเครื่องนับความถี่

การทำงาน	พิกัด	ความคมชัด	ความแม่นตรง [1]
ความถี่ (0.5 Hz ถึง 200 kHz, ความกว้างของพัลส์ > 2 µs)	199.99 1999.9 19.999 kHz 199.99 kHz >200 kHz	0.01 Hz 0.1 Hz 0.001 kHz 0.01 kHz 0.1 kHz	±(0.005 % + 1) ±(0.005 % + 1) ±(0.005 % + 1) ±(0.005 % + 1) ไม่ระบุเจาะจง

1. โปรดดูประโยคแรกในตาราง 8 สำหรับคำอธิบายที่สมบูรณ์เกี่ยวกับความแม่นตรง

ตาราง 14. ข้อมูลจำเพาะการทำงานของความไวของเครื่องนับความถี่และระดับสะกิดให้เครื่องทำงาน

พิกัดกระแสด้านเข้า[1]	ความไวต่ำสุด (คลื่นไซน์ RMS)		ระดับสะกิดโดยประมาณ
	5 Hz - 20 kHz	0.5 Hz - 200 kHz	(การทำงานของกระแสตรง)
400 mV dc	70 mV (ถึง 400 Hz)	70 mV (ถึง 400 Hz)	40 mV
400 mV dc	150 mV	150 mV	—
4 V	0.3 V	0.7 V	1.7 V
40 V	3 V	7 V (≤140 kHz)	4 V
400 V	30 V	70 V (≤14.0 kHz)	40 V
1000 V	300 V	700 V (≤1.4 kHz)	400 V

พิกัดรอบการทำงาน	ความแม่นตรง
0.0 ถึง 99.9 %	ภายใน ±(0.05 % ต่อ kHz + 0.1 % ของสเกลเต็มสำหรับกลุ่มลอจิกด้านเข้า 5 V ในพิกัดกระแสตรง 4 V dc ภายใน ±((0.06 x พิกัดแรงดันไฟฟ้า/แรงดันไฟฟ้าด้านเข้า) x 100 %) ของสเกลเต็มสำหรับคลื่นไซน์ด้านเข้า ในพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

1. กระแสด้านข้าสูงสุดสำหรับความแม่นตรงที่ระบุเอาไว้ = 10x พิกัด หรือ 1000 V

ตาราง 15. ลักษณะและคุณสมบัติด้านไฟฟ้าของเทอร์มินอล

การทำงาน	การป้องกันการโหลดเกิน[1]	อิมพีแดนซ์ด้านเข้า (ปกติ)	อัตราส่วนการไม่รับของ โหมดปกติ (1 kΩ ไม่สมดุล)		การไม่รับของ โหมดปกติ					
$\tilde{V}$	1000 V rms	10 MΩ<100 pF	>120 dB ที่ dc, 50 Hz หรือ 60 Hz		>60 dB ที่ 50 Hz หรือ 60 Hz					
$\overline{mV}$	1000 V rms	10 MΩ<100 pF	>120 dB ที่ dc, 50 Hz หรือ 60 Hz		>60 dB ที่ 50 Hz หรือ 60 Hz					
$\tilde{V}$	1000 V rms	10 MΩ<100 pF (ac-coupled)	>60 dB, dc ถึง 60 Hz							
		แรงดันการทดลองวงจรเปิด	แรงดันไฟฟ้าเต็มสเกล		กระแสวงจรลัดโดยทั่วไป					
			ถึง 4.0 MΩ	40 MΩ หรือ nS	400 Ω	4 k	40 k	400 k	4 M	40 M
Ω	1000 V rms	<1.3 V dc	<450 mV dc	<1.3 V dc	200 µA	80 µA	12 µA	1.4 µA	0.2 µA	0.2 µA
⊣⊢	1000 V rms	<3.9 V dc	3.000 V dc		โดยทั่วไป 0.6 mA					

1. สูงสุด 10^6 V Hz

ตาราง 16. ข้อมูลจำเพาะในการบันทึกของ MIN MAX

รุ่น	การตอบโดยปกติ	ความแม่นตรง
83	100 ms ต่อ 80 % 1 s	ความแม่นตรงที่ระบุเจาะจง ± จำนวนนับ 12 สำหรับการเปลี่ยนแปลงที่มีช่วงเวลา >200 ms (± จำนวนนับ 40 ในกระแสสลับ โดยเครื่องส่งเสียงสัญญาณเปิดไว้อยู่) เช่นเดียวกันกับความแม่นตรงที่ระบุเจาะจง สำหรับการเปลี่ยนแปลงที่มีช่วงเวลา >2 วินาที (± จำนวนนับ 40 ในกระแสสลับ โดยเครื่องส่งเสียงสัญญาณเปิดไว้อยู่)
85, 87	100 ms ต่อ 80 % (การทำงานของ DC) 120 ms ต่อ 80 % (การทำงานของ AC) 1 s 250 µs (รุ่น 87 เท่านั้น)	ความแม่นตรงที่ระบุเจาะจง ± จำนวนนับ 12 สำหรับการเปลี่ยนแปลงที่มีช่วงเวลา >200 ms ความแม่นตรงที่ระบุเจาะจง ± จำนวนนับ 40 สำหรับการเปลี่ยนแปลงที่มีช่วงเวลา >350 ms และกระแสด้านเข้า >25 % ของพิกัด เช่นเดียวกันกับความแม่นตรงที่ระบุเจาะจงสำหรับการเปลี่ยนแปลงที่มีช่วงเวลา >2 วินาที ความแม่นตรงที่ระบุเจาะจง ± จำนวนนับ 100 สำหรับการเปลี่ยนแปลงที่มีช่วงเวลา >250 µs (จำนวนตัวเลข ± 250 แบบชนิดสำหรับ mV, 400 µA dc, 40 mA dc, 4000 mA dc)